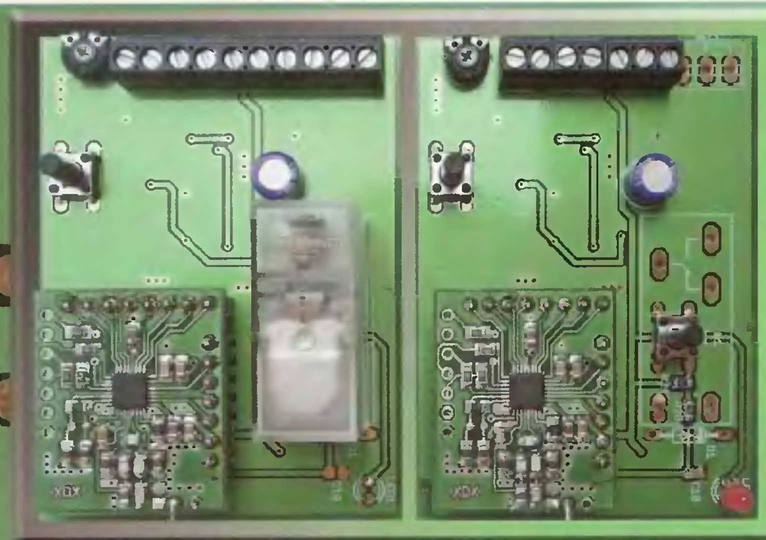
PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

1 2009

ŠŤASTNÝ NOVÝ ROK 2009

Digitální termostat s čidlem Dallas





Bezdrátový zvonek s digitálním přenosem hlasu

Výsledky Konkursu 2008





Automatický měřič šumového čísla



Ročník XIV, 2009, ISSN 1211-328X

CENA: 60 Kč

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XIV/2009. ČÍSLO 1

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio
Vydavatel: AMARO spol. s r. o.

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc.

Redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 60 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. - Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické Centrum, Kounicova 2b, 659 51 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; zakaznickecentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 13; *inzerce@aradio.cz*.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Internet: http://www.aradio.cz

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR



Dnes je naším hostem pan Carlo Rebughini, ze společnosti austriamicrosystems, která vyrábí analogové integrované obvody.

Mohl byste představit vaši společnost?

Společnost austriamicrosystems vznikla v roce 1981 jako joint venture mezi firmami American Microsystems Inc. (AMI) a VOEST Alpine AG. V roce 1989 byla otevřena první zámořská kancelář v San José v samém centru Silicon Valley v Kalifornii. Důležitý byl rovněž rok 1993, kdy byla firma jako první evropská společnost vyrábějící polovodičové součástky uvedena na burzu ve Vídni.

Prvními našimi obvody byly především zákaznické ASIC obvody pro oblast automobilového průmyslu a automatizace, mnoho z nich se posléze dostalo mezi naše standardní sériově vyráběné produkty.

Od počátku své existence je austriamicrosystems společnosti, která se specializuje téměř výhradně na analogové integrované obvody. Analogové IO jsou přitom stále důležitějšími součástkami moderních technologií. Je zde patrný zdánlivý paradox spočívající v tom, že masové používání digitálních technologií významně zvyšuje poptávku po analogových obvodech.

Je to dáno tím, že je více než kdy jindy potřeba digitálně zpracovávat veškeré myslitelné analogové signály, obsluhovat mikroprocesorové obvody s ohledem na jejich integraci do převážně „analogového" světa. A samozřejmě i digitální obvody potřebují napájení - převážně se jedná o napájení z baterií nebo zdrojů malého napětí (například solárních článků), takže je většinou potřeba zvyšující DC/DC měnič atd. Z hlediska úspory energie jsou zase vyžadovány snižující DC/DC měniče s vysokou účinností a z toho vyplývajícím minimálním oteplením součástek, což má zase dopad na materiálovou náročnost konstrukci.

Dnes je austriamicrosystems jedním z nejvýznamnějších výrobců analogových integrovaných obvodů.

Částečně jste naznačil některé skupiny vašich výrobků, můžete tedy uvést hlavní produkty?

Sortiment austriamicrosystems lze rozdělit na několik klíčových skupin:
- rotační a lineární magnetické kodéry;
- obvody pro DC/DC měniče a power management;
- LDO - stabilizátory s malým úbytkem;
- obvody pro napájení a řízení LED;
- obvody pro měření spotřeby energie;
- A/D a D/A převodníky;
- digitální potenciometry;
- audioobvody a operační zesilovače.

Magnetické kodéry nepatří mezi nejběžnější obvody, mohl byste nám o nich říci více?



Pan Carlo Rebughini, Senior Vice President of Worldwide Sales

Naše magnetické kodéry patří mezi tzv. system-on-chip, vše potřebné tedy obsahují na čipu, lze říci, že jediným externím prvkem je magnet.

V principu se jedná o obvody, které mají ve své struktuře CMOS integrované Hallovy senzory, přesné převodníky A/D a procesor DSP (Digital Signal Processor). Podle způsobu uspořádání Hallových senzorů a podle následného zpracování jde buď o lineární, nebo o rotační kodéry. Základním úkolem obvodů je poskytnout na výstupu informaci o pohybu magnetického elementu nacházejícího se v blízkosti integrovaného obvodu. Na rozdíl od běžných Hallových senzorů, poskytujících na výstupu nejčastěji dvoustavový signál, používáme ve svých obvodech Hallovy senzory s lineárním výstupem, což nám umožňuje sofistikované zpracování a vyhodnocení signálu. S využitím principu interpolace a následným zpracováním ve vnitřním procesoru DSP tak můžeme dosáhnout vysokého rozlišení pohybu.

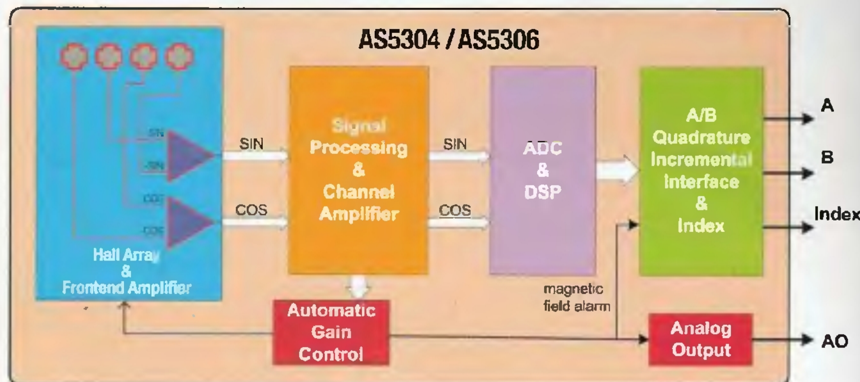
V případě rotačních kodérů jsou jako magnetické elementy používány malé magnety s příčnou magnetizací, které jsou umístěny na součásti, jejíž rotace se má měřit. Integrovaný obvod je umístěn blízko pod magnetem. Na výstupu obvodu je pak informace o pohybu (úhlu pootočení) magnetu, podle typu obvodu je buď v digitální formě jako inkrementální výstup, nebo jako analogový signál. Rozlišení je podle typu obvodu 8 až 12 bitů.

Lineární magnetické kodéry používají jako magnetický element speciální mag-



netický pásek, v jehož struktuře se střídají magnetické póly. V současné době vyrábíme obvody vyžadující použití magnetických pásků se vzdáleností pólů 1,2 a 2,0 mm, rozlišení je 15 µm, respektive 25 µm v případě pásku s 2,0 mm vzdáleností pólů. Namísto magnetického pásku lze rovněž použít magnetický prstenec, ten je vhodný v případě, že chceme měřit např. otáčky nebo úhel pootočení dutého hřídele.

Některé z dodávaných magnetických kodérů umožňují rovněž programování ze strany zákazníka. Jedná se především o naprogramování nulové polohy nebo užitečného rozsahu snímání polohy. Jak jsem již zmínil, kromě analogového výstupu jsou u magnetických kodérů k dispozici, opět podle typu, i další druhy výstupních signálů, jako například inkrementální výstup, I^2C výstup, absolutní sériový SSI (Synchronous Serial Interface), pulsně šířkový signál PWM nebo BLDC pro připojení motoru.



Obr. 2. Blokové schéma lineárního magnetického kodéru AS5304/AS5306 s naznačeným principem interpolace

Jaké je hlavní využití těchto magnetických kodérů?

Díky tomu, že se jedná o bezkontaktní snímání polohy, nacházejí tyto obvody využití v mnoha oblastech, zejména v prašném nebo jinak obtížném prostředí. Lze jmenovat nejrůznější senzory změny polohy (úhlu, vzdálenosti atd.) v průmyslovém prostředí. Široké použití je například v automobilovém průmyslu; díky tomu, že některé naše obvody mají povolenou teplotu pouzdra (nikoli čipu!) až 150 °C, lze je umístit přímo na blok motoru, kde snímají např. otáčky. Dále se často používají jako senzory úhlu sešlápnutí plynového pedálu nebo jako náhrada potenciometrů či nejrůznějších snímačů úhlu nebo polohy. Časté je rovněž použití v automobilových jednotkách ESP apod. Výhody bezkontaktního snímání lze využít také v joysticku, meteorologických aplikacích, jako je anemometr atd.

Lineární magnetické kodéry nacházejí upotřebení v nejrůznějších XY zapisovačích nebo plotrech, stejně jako v průmyslových frézkách apod.

Kde typicky lze najít vaše integrované obvody?

Kromě již zmíněného automobilového průmyslu je mnoho našich obvodů používáno v moderních mobilních telefonech. Lze říci, že všech pět nejvýznamnějších světových výrobců využívá ve svých telefonech naše integrované obvody, nejčastěji se jedná o řídicí obvody flash LED (tedy LED používaných jako blesky vestavěného fotoaparátu) řady AS36xx a o obvody, které řídí podsvětlení displeje a tlačítek, zkrátka kompletní lighting management. V telefonech jsou často používány i DC/DC měniče a lineární LDO stabilizátory, např. řady AS13985 a 13986, stejně jako zákaznické obvody vyvinuté na míru požadavkům výrobce telefonu.

Oblíbené jsou rovněž naše obvody pro řízení LED ve velkoplošných zobrazovacích panelech, kde lze zapojením několika našich obvodů řídit velký počet diod LED. Řízení probíhá přes sériový interface a obvody lze snadno řadit za sebe. Vysoká frekvence ovládacích sériových signálů - až 50 MHz - umožňuje ovládat velký počet obvodů bez obav ze zpoždění signálu. Připojené LED lze provozovat nejen v multiplexním provozu, ale i ve statickém režimu, což je častý požadavek profesionálních výrobců velkoplošných zobrazovacích panelů, zejména z hlediska televizních přenosů, kdy multiplexně řízený panel vyvolává při snímání televizními kamerami mnoho problémů. Do spotřební elektroniky míří mnoho našich koncových audiozesilovačů pro různé přenosné přehrávače MP3 a podobně, stejně jako obvody zajišťující napájení těchto přístrojů. Ve větší míře zde nacházejí uplatnění také naše multimediální procesory.

Ještě bych zmínil uplatnění obvodů austrimicrosystems v oblasti měření spotřeby elektrické energie, naše obvody naleznete v mnoha moderních elektronických elektroměrech.



Obr. 1. Zvyšující DC/DC měnič AS1343. Poskytuje z napětí 2,7 až 5,5 V výstupní napětí 2,7 až 50 V. Obvod obsahuje výkonový spínací tranzistor, externě potřebuje pouze cívku, Schottkyho diodu a dva rezistory

Jakým způsobem je zajištěn vývoj vašich obvodů?

Kromě více než 25letých zkušeností na poli zákaznických ASIC obvodů a analogových technologií zaměstnáváme přes 200 vývojových inženýrů. Podíleli jsme se na vývoji a úspěšně používáme pokročilé metody simulace a modelování chování analogových aplikací. V této oblasti spolupracujeme s dalšími subjekty, jako jsou některé univerzity nebo například společnosti IBM či Agilent Technologies.

Čím se vaše výrobky odlišují od ostatních výrobců?

Snažíme se, aby naše obvody měly skutečně špičkové vlastnosti, můžeme tedy nabídnout minimální spotřebu, lepší přesnost a v neposlední řadě rovněž vysokou spolehlivost. Pro spolehlivost našich obvodů hovoří nejen jejich přítomnost v projektu NASA, misi Deep Space 2 na Mars, kdy jsme ve spolupráci s firmou Boeing vyvinuli obvody řídicí napájení celé sondy, ale i používání našich obvodů v kardiostimulátorech a dalších medicínských aplikacích nebo v bezpečnostních systémech automobilů.

Jaké novinky chystáte do budoucna?

Díky zvládnuté technologii vysokonapěťových technologií CMOS plánujeme rozšířit nabídku obvodů se vstupním napětím 50 V. Prudký rozvoj technologie LED vyžaduje také odpovídající obvody pro jejich napájení, pracujeme tedy na dalších obvodech pro řízení LED, nejen pro účely osvětlovací techniky, ale i pro napájení malými napětími. Ve sféře obvodů pro DC/DC měniče pracujeme na zlepšení i tak již unikátních parametrů, jako je vlastní spotřeba či snižování vstupního napětí u zvyšujících měničů.

Kde je možné integrované obvody austriamicrosystems koupit?

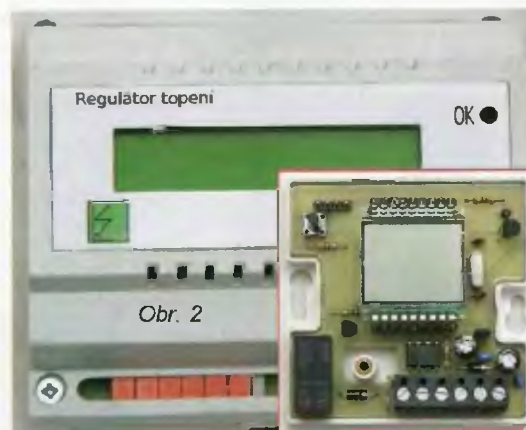
Na českém a slovenském trhu dodává náš kompletní sortiment s plnou technickou podporou společnost Spezial Electronic - více na *www.spezial.cz* (viz II. strana obálky).

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil Ing. Josef Kellner.



Obr. 1



Obr. 2

Výsledky Konkursu PE 2008
o nejlepší elektronické konstrukce

Loňský 13. ročník Konkursu časopisu PE A Radio byl podle vyhlášených podmínek (vyšly v PE 3/2008) uzavřen dne 25. 9. 2008. Do uzávěrky bylo přihlášeno k ohodnocení celkem 17 konstrukcí, které podle zadaných kritérií posuzovala komise redaktorů PE a přizvaných odborníků.

Komise rozhodla takto:

Nejvyšší ohodnocení získaly:

Wobbler 1500/2500 GHz (obr. 1) od **Ing. Martina Šenfelda, OK1DXQ** (Mašov). Autor obdrží **8000 Kč** a cenu od firmy ***DIAMETRAL*** **laboratorní ss zdroj P230R51D, st zdroj AC250K1D a mikropáječku SBL 530.1A.**

Domácí automatizace (obr. 2) od **Stanislava Lepešky** (Dubí). Získá **6000 Kč** a cenu od firmy **GM electronic - přístupový systém.**

Panorama Maker (obr. 3) od **Petera Tesaroviče** (Malacky, SR). Obdrží **5000 Kč** a cenu od sponzorů **ETC a Fanda elektronik - osciloskop k PC M521.**

Hrací kostka pro nevidomé (obr. 4) od **Martina Žemličky** (Držovice). Obdrží **4000 Kč** a cenu od firmy ***ELNEC*** **- programátor SmartProg2.**

Sluchátkový digitální zesilovač s Bluetooth od **Ivo Strašila** (Brno). Dostane **4000 Kč** a **součástky v hodnotě 7000 Kč** od firmy **Spezial Electronic.**

WMC - řídicí jednotka pro videopaměť (obr. 5) od **Ing. Pavla Hůly** (Praha). Obdrží **4000 Kč** a **součástky v hodnotě 5000 Kč** od firmy **RYSTON.**

Přijímač CW/SSB pro KV od **Miroslava Goly, OK2UGS** (Frýdek-Místek). Získá **4000 Kč** a **věcnou cenu za 5000 Kč** od **firmy RMC.**

Vf atenuátor (obr. 6) od **ing. Jiřího Doležílka** (Praha). Získá **4000 Kč** a cenu od sponzora **FC service - profesionální nářadí Bernstein.**

Domácí vodárna od **Jana Zimy** (Cerekvice nad Bystřicí). Získá **3000 Kč** a od firmy ***ELIX*** **4 radiostanice PMR Motorola.**

Přenosný nabíječ s vestavěným měničem (obr. 7) od **ing. Zdeňka Budinského** (Praha). Dostane **3000 Kč** a knihy (1000 Kč) od nakladatelství BEN.

V-Ametr pro PC od **Stanislava Pechala** (Rožnov). Dostane **3000 Kč** a od sponzora **Milana Folprechta, OK1VHF Stereo PC speaker.**

Průchozí vf měřič výkonu (obr. 8) od **Martina Čiháka, OK1UGA** (Rychnov nad Kněžnou). Získá **věcnou cenu za 7000 Kč** od **Českého radioklubu.**

Další ceny:

3000 Kč získávají:
Peter Tesarovič - Stmievač osvetlenia s DO (Malacky); Ing. Martin Šenfeld, OK1DXQ - Malý přijímač nejen pro amatérská pásma (Mašov).

2000 Kč získávají:
Jindřich Glaser - Zásuvka do dílny (Plzeň); Ing. Momir Milovanovič - NiCd nabíječka a časový spínač (Český Krumlov); Ján Trník - Elektronkový gitarový efekt (Zvolen).

*Všichni účastníci Konkursu dostanou také knihu od nakladatelství BEN a CD ROM 2007 od firmy **AMARO**.*

Autorům odměněných konstrukcí blahopřejeme, všem děkujeme za účast a těšíme se na nové konstrukce v 14. ročníku Konkursu, jehož podmínky budou uveřejněny v čísle **3/2009**. Již dnes můžeme sdělit, že se podmínky nebudou lišit od minulých a opět jsou přislíbeny zajímavé ceny.

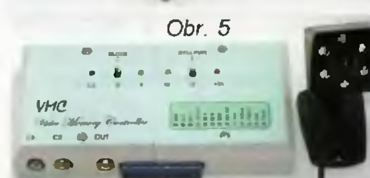
Redakce



Obr. 3


Obr. 4

Obr. 5





Obr. 6


Obr. 7


Obr. 8

SVĚTOZOR



Řadič pro spínací tlačítka

S jednoduchým spínacím tlačítkem je pomocí řadiče MAX16054 od firmy **Maxim** (*www.maxim-ic.com*) realizována bistabilní funkce, pro kterou je jinak třeba použít tlačítko s aretací. Současně je eliminován rušivý vliv zákmitů kontaktu běžných při sepnutí a rozepnutí mechanického tlačítka. Napětí na vstupu chráněném proti elektrostatickému náboji může být mezi +25 až -25 V; tlačítko se připojuje mezi vstup a zem. Na výstupech obvodu jsou k dispozici komplementární logické signály zbavené rušení. Externím signálem na asynchronním vstupu CLEAR lze vnutit výstupu obvodu nulový stav. Protože pro napájení obvodu postačí napětí mezi 2,7 až 5,5 V při odběru 7 μA, je vhodný pro ovládání funkcí přenosných audio- a videopřehrávačů, PDA a jiných přenosných přístrojů, ale i set-top boxů a domácích spotřebičů. MAX16054 se vyrábí v 6pinovém tenkém pouzdře SOT23 a může pracovat při teplotách -40 až +125 °C.



Digitální senzor osvětlení šetří napájecí baterii

Integrované senzory osvětlení ISL29010 a ISL29013 vyráběné firmou **Intersil** (*www.intersil.com*) umožňují přesné měření okolního osvětlení a poskytují naměřený údaj v digitálním tvaru na rozhraní I^2C. Využití senzor najde při řízení jasu displejů a podsvícení klávesnic podle aktuálního okolního osvětlení v digitálních fotoaparátech, fotorámečcích a mobilních telefonech. Senzor významně přispívá k prodloužení životnosti napájecí baterie. Možnost volby čtyř rozsahů od 2 klx do 128 klx přes sběrnici umožní snadné přizpůsobení konkrétní aplikaci. Spektrální citlivost odpovídá vlastnostem lidského oka. Oba obvody, které pracují s napájecím napětím 2,5 až 3,3 V a odebírají asi 25 μA, obsahují 15bitový A/D převodník a softwarově je lze převést do úsporného režimu s odběrem pod 1 μA. ISL29013 obsahuje vývod, který poskytne informaci o vztahu změřeného osvětlení k naprogramovanému prahu, ISL29010 zase adresační pin, takže ke sběrnici lze připojit dva tyto obvody.



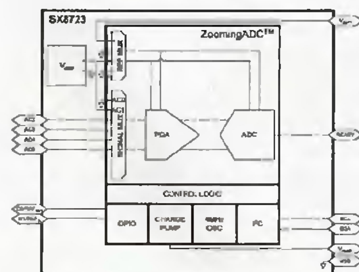
Úsporné budiče LED pro osvětlení

Firma **DIODES Inc.** (*www.diodes.com*), která získala nedávno firmu **ZETEX** (*www.zetex.com*) se specializuje na diskrétní a analogové součástky. Mimo diod, jak implikuje její název, nabízí také tranzistory včetně polem řízených, ochranné součástky, měniče DC/DC, lineární regulátory napětí, zesilovače, komparátory a Hallovy sondy. K novinkám patří rovněž pokračování původní ZETEX řady miniaturních budičů LED novými obvody ZXLD1352, ZXLD1356 a ZXLD1366 s nastavitelným výstupním proudem 350 mA, 550 mA a 1 A, které umožní nahradit halogenové žárovky v osvětlení automobilů, v průmyslu nebo nouzovém osvětlení s LED. V principu se jedná o snižovací spínané regulátory proudu s cívkou, kde se výstupní proud nastavuje jediným rezistorem. ZXLD1352 s napájecím napětím 7 až 30 V dodá do zátěže tvořené až deseti (podle vstupního napětí) sériově zapojenými LED výkon až 8 W. V případě ZXLD1356 a ZXLD1366, u nichž je vstupní napětí až 60 V, může být LED až 15, výstupní výkon 30, případně 48 W. Jas diod lze řídit buď proměnným stejnosměrným napětím, nebo signálem PWM. Budiče potřebují jen 3 diskrétní externí součástky a jsou vyráběny v pouzdrech TSOT 23-5 s půdorysem 2,8 × 2,9 mm v případě ZXLD1352 a 3 × 3 mm u ZXLD1356 a ZXLD1366.



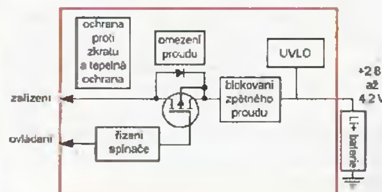
A/D převodník pro systémy sběru dat se senzory

Pro digitalizaci signálů z můstkových senzorů mechanických veličin, jako je teplota nebo tlak, je určen A/D převodník SX8723 firmy **Semtech Corp.** (*www.semtech.com*) vyrobený inovativní technologií označenou ZoomingADC. Umožňuje připojení jím doplněných senzorů přes sériovou sběrnici I^2C např. k mikrokontrolérům. Převodník má dva diferenciální vstupy (případně 4 nesymetrické), které převádějí signál s rozlišením až 16 bitů. Zisk je programovatelný v rozsahu 1/12 až 1000, vstupní napětí může být od ±2,42 mV do ±2,42 V. Vzorkovací kmitočet lze nastavit od 62,5 do 500 kHz. Rozsah napájecího napětí je 2,4 až 5,5 V, typický odebíraný proud je pouze 250 μA. Pouzdro MLPD-W-12 převodníku má rozměry 4,7 × 3,3 mm.



Spínače pro pokročilé ovládání zátěže

Řadu obvodů FPF22xx označenou IntelliMAX, vyráběnou firmou **Fairchild Semiconductor** (*www.fairchildsemi.com*) tvoří několik typů spínačů, které umožňují řešit napájecí část elektronických zařízení tak, že při minimálním počtu součástí je zajištěna řada funkcí zaručujících požadované parametry při maximální ochraně jak zdroje, tak i napájeného systému. Z funkcí lze zmínit postupný náběh výstupního napětí zamezující proudovému nárazu, rychle působící pevné nebo nastavitelné proudové omezení výstupu, odepnutí zátěže při nedostatečném vstupním napětí, ochranu tepelnou a proti přepólování, signalizaci příslušné poruchy. Obvody jsou určeny pro vstupní napětí 1,2 až 20 V. Předpokládá se využití v přenosných přístrojích (mobilní telefony, PDA, digitální fotoaparáty, přehrávače, set-top boxy, navigace) a lékařské i průmyslové elektronice. Více se lze dozvědět též na adrese *http://www.fairchildsemi.com/collateral/intellimax_730010-003.pdf*



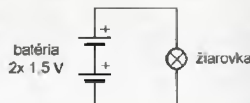
Elektronická školička

V tomto seriáli vám chceme priblížiť úplné základy elektroniky vo forme teórie aj experimentov. Postupne sa zoznámite so základnými pasívnymi elektronickými súčiastkami, ako je rezistor, kondenzátor a cievka. Keď pochopíte ich funkciu v elektronických zapojeniach, pridáme k nim diódu, tranzistor, a potom prejdeme na integrované obvody od analógových až po digitálne.

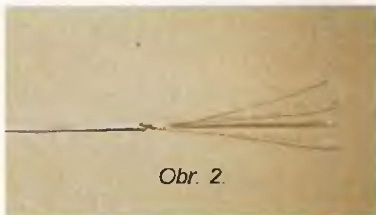
Celú teóriu sa pokúsime demonštrovať na čo najzábavnejších zapojeniach. Vyskúšate si blikače, bzučiaky, levitátory, prijímače a vysielače, zosilňovače, detektory kovov, laserové experimenty, elektrochemické experimenty, soláme a palivové články, a taktiež zapojenia s elektrónkami. Všetky zapojenia chceme spraviť z dostupných súčiastok tak, aby si ich mohol skonštruovať každý, aj úplný začiatočník. Máte sa na čo tešiť.

Takže začíname

V tomto článku si popíšeme funkciu piatich základných elektronických súčiastok: rezistoru, kondenzátora, cievky, diódy a tranzistora. Taktiež si vysvetlíme základnú elektronickú rovnicu Ohmov zákon a základné elektrické veličiny napätie a prúd. Samozrejme, nebudeme sa snažiť vysvetľovať až do úrovne kvantovej a relativistickej fyziky. Všetky vysvetlenia budú len do tej miery, aby boli názorné a použiteľné pre bežné zapojenia.



Obr. 1. Zapojenie žiarovky



Obr. 2.



Obr. 3.

Elektrický odpor, elektrické napätie a elektrický prúd

Predstavte si elektrický odpor, elektrický prúd a elektrické napätie ako tekutinu, ktorá preteká cez hadičku z jednej nádoby do druhej. Tekutina bude pretekať, pokiaľ nebudú hladiny v obidvoch nádobách v rovnakej výške. Hrúbka hadičky charakterizuje odpor, cez hrubšiu hadičku dokáže naraz tiecť viac tekutiny, cez tenšiu menej, tenšia hadička kladie väčší odpor. Objem tekutiny, ktorá preteká za určitý čas cez určité miesto hadičky, charakterizuje prúd tekutiny, v našom prirovnaní elektrický prúd.

Čím je v nádobe, z ktorej tekutina vyteká, voda vyššie oproti nádobe, do ktorej tekutina tečie, tým rýchlejšie tekutina prúdi cez hadičku. Pôsobí na ňu väčší tlak, v našom prirovnaní tlak charakterizuje napätie. Ak je v nádobách tekutina rovnako vysoko, má rovnaký potenciál, prúd tekutiny prestane tiecť. To isté platí aj o elektrickom prúde.

Elektrický odpor označujeme písmenom R a meriame ho v jednotkách ohm [W]. Elektrický prúd označujeme písmenom I a meriame ho v jednotkách ampér [A]. Elektrické napätie označujeme písmenom U a meriame ho v jednotkách volt [V].

Vzťah medzi týmito veličinami vyjadrujú rovnice

$$U = R \cdot I; \quad R = \frac{U}{I}; \quad I = \frac{U}{R}.$$

Tieto rovnice voláme Ohmov zákon.

Dosť bolo teórie, poďme na experimenty. V prvom experimente sa dozviete, ako funguje žiarovka. Všetky klasické edisonovské žiarovky fungujú na rovnakom jednoduchom princípe. Na obr. 1 je zapojený veľmi jednoduchý obvod, v ktorom je zapojená len batéria a žiarovka.



Obr. 4.

Obvodom bude pretekať elektrický prúd, ktorý sa rovná podielu napätia batérie a súčtu odporu batérie a žiarovky

$$I = \frac{U}{R_Ž + R_B}.$$

Odpor novej, alebo dobre nabitej batérie, je veľmi nízky, a keďže je žiarovka zhotovená z kovového vodiča, jej odpor je takmer nulový. Z toho vyplýva, že prúd tečúci obvodom je obrovský. Veľký prúd znamená, že obvodom preteká veľké množstvo elektrónov, ktoré „trením" zahrievajú obvod. Čím menší prierez vodiča, tým viac sa zahreje. Prierez vodiča žiarovky je v porovnaní s prierezom ostatných vodičov veľmi malý, takže vodič v žiarovke sa zohreje až tak, že sa rozžeraví.

Na vytvorenie žiarovky potrebujete obyčajný káblik (lanko), najlepšie železný alebo medený, nie hliníkový.

Z obyčajného lanka odstráňte izoláciu a vyberte jeden drôtik lanka dlhý asi 7 cm. Tento drôtik natočte na priemer asi 1,5 mm. Namotanie nemá iný zmysel, len aby sa aktívna svietiaca dĺžka drôtika zmestila do čo najmenšieho objemu a aby sa kompenzovalo naťahovanie a skracovanie rozžeraveného drôtika. Ak totižto zahrejete kovový predmet, tak sa jeho dĺžka zväčší.

Na konce drôtika napojte klasický vodič, ktorým budeme privádzať elektrický prúd z batérie. Všimnite si rozdiel v hrúbke. Cez hrubší drôt dokáže pretekať väčší prúd bez toho, aby sa výraznejšie zohrieval, takže bude svietiť len tá tenká časť drôtiku.

Žiarovku budeme napájať dvomi 1,5 V batériami. Vyberte si radšej hrubšie batérie, ktoré majú väčšiu kapacitu, dlhšie vydržia nabité, takže ich vnútorný odpor s vybíjaním rastie pomalšie. Batérie pripojte len na krátky čas, inak sa drôtik roztaví a pretrhne. Dávajte pozor aj na to, aby ste niečo nepodpálili, teplota drôtika môže vystúpiť až na 1500 °C.

Žeravý drôtik začne na vzduchu veľmi rýchlo oxidovať (ľudovo hrdzavieť) a po čase sa pretrhne. Pretrhnutie môže byť spôsobené buď pretavením alebo zoxidovaním. Aby sme zabránili roztaveniu, sú jednotlivé drôtiky v žiarovkách navrhnuté tak, aby zvládli presne stanovený maximálny prúd pri určitom napätí. Proti oxidácii je drôtik umiestnený v sklenej banke žiarovky, z ktorej je odčerpaný vzduch, alebo je nahradený nejakým inertným plynom (bez kyslíka).

Teploty tavenia niektorých materiálov: meď 1085 °C, hliník 660 °C, železo 1538 °C a wolfrám 3422 °C.

Ako ste si iste všimli, wolfrám sa taví pri veľmi vysokej teplote, a preto sa aj používa v žiarovkách.

V budúcom článku tohto seriálu si niečo popíšeme o tom, ako funguje batéria, a či je pravda, že elektrický prúd preteká len uzavretým obvodom.

Peter Kočalka *(www.tranzistor.sk)*
(Pokračovanie nabudúce)

Mikrokontroléry PIC (13)



Mikrokontrolér PIC16F88

(Pokračování)

Mikrokontrolér by dále nemohl pracovat bez stabilního hodinového signálu, za který je zodpovědný blok generátoru hodinového signálu. Mikrokontrolér 16F88 podporuje několik různých módů: externí krystalový oscilátor (max. 20 MHz), externí *RC* oscilátor, externí zdroj hodinového signálu nebo interní oscilátor (osm volitelných frekvencí; max. 8 MHz).

V diagramu na obr. 14 je dále zobrazeno několik bloků, které zajišťují reset mikrokontroléru v různých situacích. Kromě klasického resetu přivedením úrovně L na vstup MCLR je možné nastavit, aby byl resetovací impuls generován rovněž po náběhu napájecího napětí (Power-on Reset – POR), přičemž dobu, po kterou se mikrokontrolér nachází po náběhu napájecího napětí ve stavu resetu, lze prodloužit časovačem PWRT (Power-up Timer). Počáteční reset lze dále prodloužit povolením časovače OST (Oscillator Start-up Timer). Tato dodatečná prodleva by měla zajistit stabilizaci kmitů externího oscilátoru. Mikrokontrolér 16F88 disponuje dvěma dalšími typy resetu, které lze využít pro zajištění bezproblémového chodu mikrokontroléru. Brown-out Reset (BOR) slouží k nulování mikrokontroléru při poklesu napájecího napětí pod definovanou úroveň. Protože dolní hranice napájecího napětí, při které je zajištěna bezproblémová činnost daného obvodu, je různá pro jednotlivé funkční části mikrokontroléru, může se stát, že se při poklesu napájecího napětí přestanou některé komponenty (které vyžadují o něco vyšší napájecí napětí pro svou funkci) chovat korektně, což může způsobit nestabilní funkci mikrokontroléru.

Reset mikrokontroléru může být dále též vyvolán časovačem WDT (Watchdog timer). Tento časovač (jehož název by bylo možné přeložit jako „hlídací pes") má speciální funkci. Pokud jej programově periodicky nevynulujeme před jeho přetečením, časovač vyresetuje mikrokontrolér. K čemu je taková funkce dobrá? Vlivem nepředvídatelné události, chyby v programu, rušení apod. může dojít k situaci, kdy program přestane vykonávat očekávanou funkci, např. uvízne v nekonečné smyčce čekající na určitou událost nebo úroveň na vstupu, která nenastala. Nekorektně se chovající program nevynuluje časovač WDT, který v důsledku toho resetuje mikrokontrolér, a program se začne vykonávat znovu od začátku s definovanými počátečními proměnnými.

Z diagramu na obr. 14 jsou rovněž patrné periferní obvody, kterými je mikrokontrolér 16F88 vybaven. Tyto bloky jsou připojeny ke společné datové sběrnici a lze k nim obvykle přistupovat prostřednictvím speciálních funkčních registrů. V závislosti na funkci daného obvodu jsou tyto bloky obvykle též propojeny s některými vývody mikrokontroléru. Mikrokontrolér 16F88 je vybaven celkem dvěma vstupně-výstupními porty, třemi čítači/časovači (z nichž dva jsou osmibitové a jeden šestnáctibitový), desetibitovým analogově-digitálním převodníkem se sedmi vstupy, modulem CCP (Capture/Compare/PWM), dvěma moduly pro sériový přenos dat (SSP a AUSART), 256 B paměti EEPROM a dvěma analogovými komparátory. S těmito moduly a rovněž s dalšími specifickými funkcemi mikrokontroléru PIC16F88 se seznámíme postupně v dalších dílech.

Vývojové prostředí MPLAB

Po úvodním seznámení s mikrokontrolérem PIC16F88 můžeme pomalu začít s vývojem a testováním vlastních programů. Ke psaní programů budeme využívat software MPLAB, který zdarma poskytuje firma Microchip. Vývojové prostředí MPLAB představuje kompletní programové vybavení potřebné k vývoji programů pro mikrokontroléry PIC, které kromě editoru pro psaní programu obsahuje rovněž překladač, simulátor a další nástroje. V následujících dílech si postupně popíšeme, jak vytvořit nový projekt a jak napsat, odsimulovat, a přeložit náš první program. Nemáte-li ještě software MPLAB nainstalovaný, můžete si jej stáhnout z internetových stránek firmy Microchip (*www.microchip.com*, menu Design → Development Tools, sekce Software: MPLAB Integrated Development Environment). Několik poznámek k instalaci programu můžete nalézt v jedenáctém dílu tohoto seriálu (PE 11/2008).

Jednou ze základních součástí programu MPLAB je správce projektů (Project Manager), který organizuje a spravuje soubory, které jsou součástí vyvíjeného projektu. Jednoduchý projekt může sestávat pouze z jediného souboru obsahujícího zdrojový kód v jazyce asembleru, pokročilejší projekty však sestávají z více zdrojových souborů nebo knihoven. Správce projektů umožňuje sestavit nebo zkompilovat jednotlivé zdrojové soubory a vytvořit z nich výsledný hexadecimální soubor se strojovým kódem, který poté zkopírujeme do paměti mikrokontroléru s využitím programátoru. Vytvoření finálního souboru má na starosti spojovací program zvaný linker. Tento program je zodpovědný za správné umístění jednotlivých částí programu získaných z asembleru, překladače a programových knihoven do příslušných částí programové paměti.

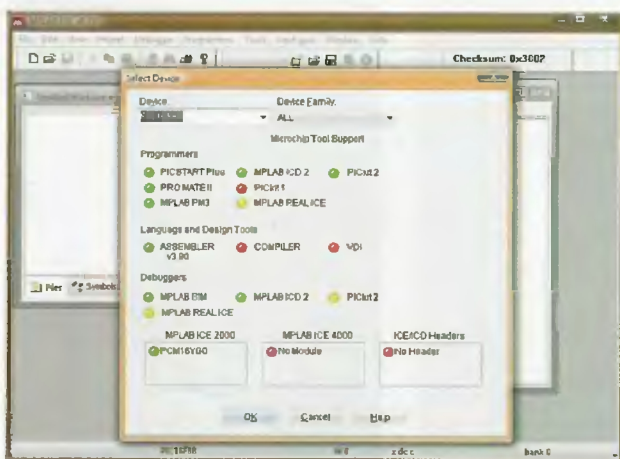
Zdrojové soubory jsou textové soubory, které musí být napsané podle pravidel asembleru nebo překladače, podobně jako je tomu u klasického programování PC programů. Asembler nebo překladač sestaví z těchto zdrojových souborů moduly skládající se ze strojového kódu a odkazů na další funkce nebo data. Linker z těchto modulů složí finální soubor ve strojovém kódu, kterým můžeme naprogramovat mikrokontrolér. Linker kromě toho rovněž vytvoří soubor obsahující informace pro ladění programu debuggerem. Tento soubor umožňuje přiřadit jednotlivým vykonávaným instrukcím příslušné řádky ve zdrojovém kódu, které jsou v průběhu vykonávání programu zvýrazněny.

Textový editor, který slouží ke psaní zdrojového programu, označuje jednotlivé konstrukty v textu (příkazy asembleru, proměnné, konstanty nebo komentáře) různými barvami pro snadnou orientaci. Editor rovněž umožňuje nastavení bodů přerušení (breakpointů) a v průběhu ladění zobrazuje právě vykonávaný řádek programu a při umístění kurzoru myši nad proměnnou programu se zobrazí její aktuální hodnota.

V našem případě budeme pro ladění programu využívat simulátoru, který je součástí vývojového prostředí. Kromě simulátoru coby softwarového ladicího prostředku, MPLAB rovněž spolupracuje s vybranými hardwarovými ladicími prostředky. Takovými ladicími prostředky mohou být hardwarové emulátory, které jsou schopny v reálném čase emulovat chování skutečného mikrokontroléru v reálném zapojení s možností program kdykoliv přerušit, krokovat, sledovat hodnoty jednotlivých proměnných apod. Hardwarové emulátory mohou být velmi užitečné zejména při ladění složitějších programů, protože dokáží podchytit chování programu v reálném zapojení, což simulátor nedokáže. Hardwarové emulátory jsou však obvykle drahou záležitostí a pro běžného amatéra vcelku postradatelné a my se jimi v tomto seriálu více zabývat nebudeme.

Vít Špringl

(Pokračování příště)



Obr. 15. Vývojové prostředí MPLAB – okno pro výběr typu mikrokontroléru. Zelenou barvou jsou označena zařízení, která plně podporují daný typ mikrokontroléru, žlutá barva značí částečnou nebo připravovanou podporu a červená barva znamená, že zařízení daný typ mikrokontroléru nepodporuje.

Detektor průchodu síťového napětí nulou

Při použití mikrokontroléru v regulačních zapojeních v běžné síti nn je někdy potřeba znát okamžik, kdy napětí sinusového průběhu prochází nulou, tj. bodem, ve kterém je úroveň napájecího napětí prakticky nulová.

Na základě této potřeby vzniklo zapojení, které vychází z historicky známého obvodu s jedním tranzistorem a diodou. Původní řešení se však nezabývalo galvanickým oddělením síťové části a logického výstupu. Při návrhu nového zapojení byl kladen důraz na jednoduchost a malou spotřebu - při vstupním napětí detektoru 230 V se podařilo snížit jeho příkon na pouhých 0,1 W.

Detektor byl realizován pouze na zkušební desce, protože je využit v jiných konstrukcích.

Schéma detektoru průchodu síťového napětí nulou je na obr. 1. Síťové napětí 230 V/50 Hz je přiváděno na svorky L1 (fázový vodič) a N (nulový vodič) konektoru K1. Napájecí obvod detektoru obsahuje součástky D1, R1, R2, R3, D2 a C1. Zenerova dioda D2 má Zenerovo napětí 30 V, aby mohl mít kondenzátor C1 s polyesterovým dielektrikem co nejmenší kapacitu. Velké kolísání napětí na C1 mezi kladnými půlvlnami nevadí, protože díky velkému rozdílu napájecího napětí mezi C1 a D3 se mění napětí na D3 jen zanedbatelně.

Dioda D3 (libovolná LED) je využita jako zdroj referenčního napětí, které je porovnáváno s napětím přicházejícím ze svorky L1 přes rezistory R5, R6, R7 na bázi T1, který ovládá zbytek obvodu. Když je napětí mezi bází T1 a zemí (svorkou N) přibližně o 0,7 V menší než napětí na LED D3, začne se T1 otevírat a při dostatečném proudu tekoucím do báze T2 se rozsvítí LED v optočlenu IC1 (její proud je určován odporem rezistoru R10). Výstupní tranzistor v IC1 spíná proud tekoucí rezistorem R11. Protože je napětí na LED D3 relativně velmi malé vůči síťovému napětí, objeví se na svorce TTL konektoru K2 úzký impuls, který je aktivní při průchodu síťového napětí nulou. Výstup TTL je schopen poskytovat dostatečný proud pro buzení jednoho vstupu TTL. Díky malé šířce impulsů na výstupu TTL odebírá celý detektor ze sítě velmi malý proud.

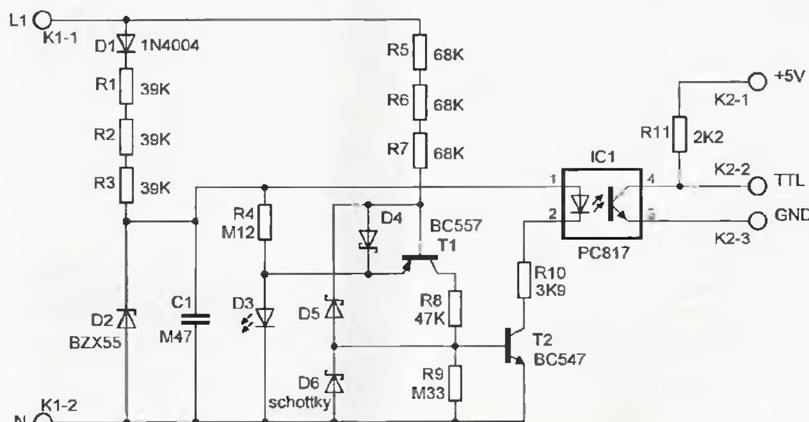
Všechny diody D4, D5 i D6 jsou libovolné typu Schottky a slouží jako přepěťové ochrany T1 i T2 v kladné i záporné půlvlně síťového napětí, protože oba tranzistory jsou po většinu času zavřené. Rezistory R1, R2, R3, R5, R6, R7 jsou miniaturní, metalizované, a jsou vždy tři v sérii proto, aby se na nich rozložil ztrátový výkon a zmenšilo se jejich napěťové namáhání. Ostatní rezistory jsou rovněž miniaturní. Tranzistory T1 a T2 vybereme s co největším proudovým zesílením. Použitý optočlen IC1 typu PC817 zaručuje elektrickou pevnost 5 kV, a je tedy vhodný pro bezpečné oddělení síťové části od ostatních obvodů na straně TTL.

Při oživování detektoru je nejlepší připojit na D2 napájecí napětí 12 V a na galvanicky oddělený výstup napětí 5 V. Zvětšováním a zmenšováním napětí na svorce L1 konektoru K1 lze ověřit, zda tranzistory T1 i T2, včetně výstupního tranzistoru optočlenu IC1, bezpečně spínají. Poté je vhodné na L1 připojit generátor obdélníkového napětí s dostatečným rozkmitem a s kmitočtem 100 Hz a zkontrolovat osciloskopem průběh výstupního napětí na svorce TTL konektoru K2. Teprve potom připojíme detektor na plné napětí 230 V a na galvanicky odděleném výstupu TTL snímáme reálné impulsy.

Na obr. 2 jsou zachyceny průběhy vnitřních signálů detektoru. Kanál A (zelená stopa) znázorňuje průběh napětí na C1 a kanál B (žlutý obdélníkový průběh s typickými úzkými jehlovými impulsy) průběh napětí na svorce TTL. V horní části obr. 2 jsou uvedeny citlivosti obou kanálů (V/dílek) spolu s naměřenými hodnotami napětí maximálních i minimálních úrovní a v dolní části je odběhová rychlost časové základny (ms/dílek) spolu s periodou jehlových impulsů.

Doufám, že uvedené zapojení splní potřebu uživatelů mít k dispozici bezpečně oddělenou informaci o průchodu síťového napětí nulou.

Jan Zima



Obr. 1. Detektor průchodu síťového napětí nulou



Obr. 2. Oscilogram napětí na C1 (zelená stopa) a na výstupu TTL (žlutá stopa)

Ukazatel směru do modelu automobilu

Jedná se o jednoduchý obvod určený k vestavění do hračky nebo do modelu automobilu. Ukazatel směru se ovládá třípolohovým páčkovým přepínačem. V stření poloze přepínače je ukazatel vypnutý, v levé nebo v pravé poloze přepínače blikají vždy dvě malé žárovky na levé nebo pravé straně automobilu.

Pro vyzkoušení funkce byl zhotoven vzorek ukazatele směru na desce s plošnými spoji. Fotografie desky se součástkami je na obr. 3.



Obr. 3. Ukazatel směru

Popis funkce

Schéma ukazatele směru je na obr. 4. Základem ukazatele je časovač 555 (IO1) zapojený jako astabilní multivibrátor. Byl zvolen časovač zhotovený technologií CMOS (TS555CN), aby měl ukazatel co nejmenší napájecí proud. Multivibrátor generuje signál s obdélníkovým průběhem a střídou přibližně 1 : 1, jehož kmitočet lze ovládat trimrem R2 v rozmezí od 0,25 do 2,7 Hz (perioda kmitů je 4 až 0,375 s).

Obdélníkovým signálem z výstupu časovače jsou buzeny výkonové zesilovače s tranzistory T1 a T2, v jejichž kolektorech jsou zapojeny dvojice žárovek Z1 (levá přední), Z2 (levá zadní) a Z3 (pravá přední), Z4 (pravá zadní), které ukazují směr. Vhodné jsou malé žárovky 6 V/50 mA, při použití žárovek s větším proudem by bylo nutné zmenšit odpor rezistoru R5. Tranzistory T1 a T2 mají mít co největší proudový zesilovací činitel, byl použit typ BD136-16, která má podle katalogu proudový zesilovací činitel větší než 100.

Ukazatel směru je napájen z baterie (akumulátoru) napětím 6 V. Napájecí napětí se v krajních polohách třípolohového přepínače S1 přivádí vždy jen na jeden z tranzistorů T1 nebo T2, multivibrátor je napájen v obou krajních polohách přepínače přes součtový obvod tvořený diodami D1 a D2.

V klidovém stavu je napájecí proud nulový, během blikání při zhasnutých žárovkách je asi 150 µA a při rozsvícených žárovkách je dán proudem použitých žárovek a může být až 100 mA.

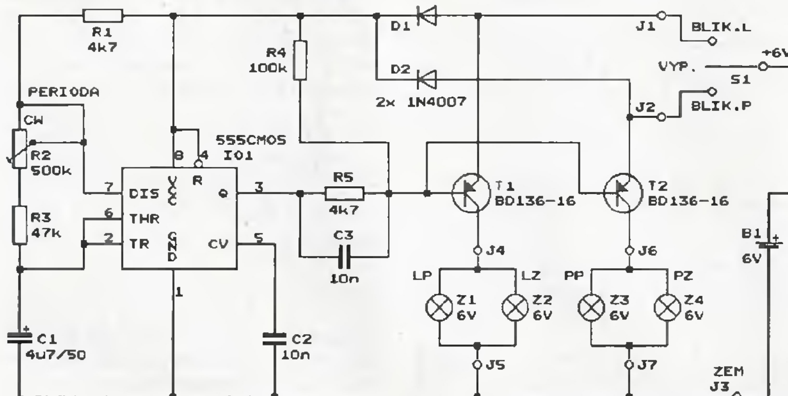
Konstrukce a oživení

Ukazatel směru je zkonstruován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 5, rozmístění součástek na desce je na obr. 6.

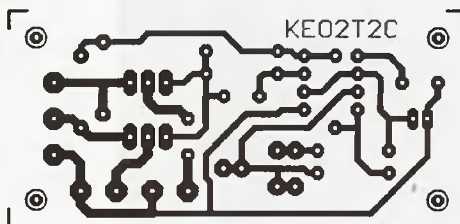
IO1 je vložen do objímky, aby jej bylo možné případně použít i v jiných zapojeních. Na desce jsou dvě drátové propojky (zhotovené z odstříhaných vývodů rezistorů), jedna z nich leží pod objímkou!

Ukazatel směru je natolik jednoduchý, že musí pracovat na první zapojení. Po připojení žárovek, baterie a přepínače S1 vyzkoušíme jeho funkci a trimrem R2 nastavíme přiměřenou periodu blikání.

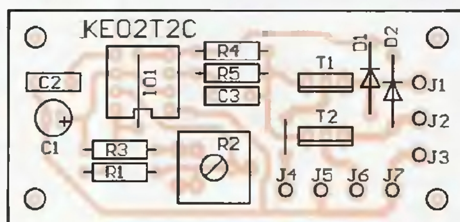
Díky malému proudu tekoucímu do bází T1 a T2 je ukazatel krátkodobě odolný proti zkratu na výstupu (při dlouhodobém zkratu by se tranzistory přehřály). Při vzájemně propojených svorkách J4 a J5 byl změřen okamžitý zkratový kolektorový proud T1 130 mA, při okamžitém proudu 90 mA tekoucím do řádně připojené dvojice žárovek Z1, Z2 bylo naměřeno saturační napětí T1 přibližně 0,19 V. U druhého tranzistoru T2 byl při vzájemně propojených svorkách J6 a J7 změřen okamžitý zkratový kolektorový proud 160 mA a při okamžitém proudu 90 mA tekoucím do řádně připojené dvojice žárovek Z3, Z4 bylo naměřeno saturační napětí přibližně 0,18 V. Je zřejmé, že zkratový proud mírně závisí na proudovém zesilovacím činiteli tranzistorů, který však nebyl měřen.



Obr. 4. Schéma zapojení ukazatele směru



Obr. 5. Obrazec plošných spojů ukazatele směru (měř.: 1 : 1, rozměry 64,8 x 30,5 mm)



Obr. 6. Rozmístění součástek na desce ukazatele směru

Seznam součástek

R1, R5	4,7 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R2	500 kΩ, trimr ležatý, 10 mm (PT10V)
R3	47 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R4	100 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
C1	4,7 µF/50 V, radiální
C2, C3	10 nF, keramický
D1, D2	1N4007
T1, T2	BD136-16
IO1	TS555CN (CMOS, DIP8)
precizní objímka DIL8	(1 kus)
Z1 až Z4	žárovka 6 V/50 mA
objímky na žárovky Z1 až Z4	(4 kusy)

S1	páčkový přepínač, jednopólový, třípolohový (ON-OFF-ON)
B1	baterie 6 V

deska s plošnými spoji č. KE02T2C

Radioelektronik Audio-HiFi-Video, 9/2008

Poznámky k magnetoterapii

Tento příspěvek doplňuje několik mých článků o magnetoterapii (MT) a reaguje na řadu dotazů, které jsem obdržel od zájemců o MT.

Možná jste zaregistrovali, že můj první kontakt s magnetoterapií začal mým tenisovým loktem v roce 1997, který mě podnítil k tomu, abych si po prostudování článku p. Machalíka v AR 3/1995 na str. 22 zhotovil magnetoterapeutický přístroj.

Jenomže schéma v tomto článku uveřejněné mně naprosto neimponovalo, a tak jsem sáhl po osvědčeném zapojení s lavinovým generátorem (LG). Po vylaborování hodnot vazebního článku *RC* zapojeného mezi emitorem tranzistoru u LG a bází tranzistoru koncového stupně jsem dosáhl naprosto jehlového průběhu proudových impulsů na aplikační cívce. Kmitočet LG jsem nastavil na 7 Hz a aplikační cívka měla jádro z plného železa. Tento přístroj byl popsán v časopise Electus 1998 na str. 60.

Postupem času jsem aplikační cívku vylepšil zmenšením její indukčnosti na 10 mH a použitím jádra feritového (kusu feritové anténní tyčky o průměru 8 mm). Intenzita magnetických impulsů tím značně vzrostla a tím se také urychlil a zvětšil léčebný efekt. Cívku s potřebnou indukčností lze získat snadno ze starých barevných televizorů, kde jich je např. v konvergenčních obvodech habaděj.

Můj tenisový loket tenkrát vyžadoval po dvacet dní dvacetiminutovou masáž impulsním polem. Po skončení tohoto procesu bolest ustala a už se neobjevila (zaťukat na dřevo, je to už 11 let!).

Co vlastně magnetické impulsy způsobují, lze vytušit z fyzikálních zákonů. Každý nerv, céva nebo žíla představuje elektrický vodič a může se stát, že nějakým způsobem může být omezena jejich vodivost a nervové vzruchy nedojdou tam, kam mají. Magnetické impulsy, jak známo, vybudí ve vodiči elektrický potenciál, a pokud je uzavřen okruh, může procházet impulsní proud, který přerušené vazby obnoví. Kmitočet 7 Hz jsem zvolil náhodou.

K mému překvapení jsem z článku OK1AMY o mozkových vlnách „Psychowalkman" v PC v PE 3/2003 na str. 34 zjistil, že impulsy o kmitočtu 7 Hz mohou stimulovat mozek k ospalosti a prvnímu stádiu spánku. Stalo se mi totiž, že jsem napájel bolest ve spánkové oblasti magnetem a po několika minutách mně přístroj upadl na zem - zřejmě jsem usnul.

V původním článku p. Machalíka se nachází i varování, že MT se nesmí používat u osob léčených antibiotiky a v žádném případě ji nesmí používat osoby s voperovaným kardiostimulátorem. Nevhodné použití se uvádí i při koronárních potížích (vč. anginy pectoris), aktivní TBC, horečnatých infekčních onemocněních a graviditě.

MT přístrojů původní koncepce s cívkou s feritovým jádrem jsem pro známé vyrobil několik desítek, dokonce můj kardiolog s ním tchýni odstranil bolesti zad, a já obvyklé hexnšusy a jednu bolest kyčelního kloubu. Jeden exemplář jsem dokonce vyrobil do Bratislavy jako poslední pokus k odstranění bolesti páteře. Ohlas výsledku dosud nedošel.

Postupně jsem přístroj pro MT upravoval a vylepšoval, až jsem došel k zapojení, které bylo uveřejněno v PE 9/2008.

Jako plošnou aplikační cívku lze použít odmagnetovací cívku z barevné obrazovky, kterou seženete na smetišti nebo u nějakého TV opraváře. Tato cívka má obvykle indukčnost od 15 do 25 mH. Na rozdíl od předchozích zapojení jsem pro indikaci impulsů na cívce nepoužil LED, ale piezosluchátko, které tiše pobroukává v rytmu vyráběných impulsů.

Původní odmagnetovací cívka je zbytečně velká, a tak ji přehneme na poloviční velikost a ovineme širší lepicí páskou. Tím vytvoříme cívku optimální velikosti, kterou můžeme použít položenou na zem k léčení chodidel, nebo navléknout na loket či koleno, popř. položit do křesla a léčit bolestivé místo při sledování TV nebo při podobné činnosti.

Do jaké vzdálenosti od cívky pole působí, zjistíte snadno, když mezi prsty stisknete permanentní magnet, který za přítomnosti magnetických impulsů znatelně vibruje. Mnou vyrobená cívka má vnitřní průměr 14 cm a obsahuje 400 závitů měděného lakovaného drátu o průměru 0,4 mm. Spotřeba MT přístroje při napájení napětím 12 V je kolem 25 mA.

Při uvádění do chodu vám k ověření funkce lavinových generátorů stačí ručkový voltmetr, nastavený např. na rozsah 10 V DC. Po připojení voltmetru paralelně k C1 (viz obr. 8 na str. 6 v PE 9/2008) musí ručka voltmetru kmitat asi 7x za sekundu.

Protože lze používat i aplikační cívku navinutou na kousku feritové antény, která je vhodná pro léčbu různých drobných poranění nebo jako u mne „tenisového lokte", pokládám za výhodné umístit na krabičku MT přístroje reproduktorovou zásuvku, a pak můžete připojit libovolný aplikátor.

Občas se vyskytnou dotazy, zda ve schématu není chyba, když není připojena báze tranzistoru u LG. Samozřejmě, že ne, lavinový generátor pracuje na principu lavinového průrazu na opačně polarizovaném přechodu PN. Protože se tranzistor NPN mezi kolektorem a amitorem jeví jako dvě do série spojené diody s propojenými anodami, je jedna dioda ve vodivém a druhá v nevodivém stavu. Při dosažení napětí kolem 10 V mezi kolektorem a emitorem se v důsledku nedestruktivního lavinového průrazu zkratuje kondenzátor připojený k tranzistoru u LG a na kondenzátoru tak vznikají periodické impulsy s pilovitým průběhem. Opakovací kmitočet impulsů je určován kapacitou kondenzátoru a odporem předřadného rezistoru, přes který se kondenzátor nabíjí.

V denících Bohemia vyšel v roce 2003 rozhovor s odborníkem v MT MUDr. Jiřím Chvojkou, CSc, bydlícím ve Starém Bydžově čp. 3, PSČ 503 57 (pokud by někdo cítil potřebu se s ním kontaktovat, najde v telefonním seznamu i číslo jeho pevné linky). Článek je nadepsán: Magnetoterapie zpomaluje rozvoj artrózy. Mimo dříve uvedené kontraindikace MT vylučuje MUDr. Chvojka aplikaci u nádorových onemocnění, dále při krvácivých stavech a při hyperfunkci endokrinních žláz.

Mimo tento text doporučuji prohlídku široké nabídky problematiky léčebných aplikací a vyjádření lékařů na internetu, stačí pouze zadat heslo Magnetoterapie nebo magnetoterapie-schéma, a můžete získat informace i medicínského rázu.

Případné dotazy rád zodpovím e-mailem na adr.: *ok1acp@seznam.cz*, případně na SKYPE lumana324, ICQ 405-098-267 a v krajním případě na T-mobile 739 277 107.

Nakonec ještě upozorňuji na článek Lavinové generátory v PE 5/2005 na str. 31, kde jsem zveřejnil zapojení lavinových generátorů kmitajících se spínacími tranzistory až do 13 MHz, které lze použít jako budič s maximálně pěti součástkami pro rozkmitání libovolných krystalů.

Na internetu je o problematice MT pojednáváno také na stránkách: http://www.finest.cz/index.php?NADID=3

Na těchto stránkách se uvádějí hlavní účinky magnetoterapie: urychlení regenerace buněk, zmírnění bolesti (analgetický efekt), zpomalení zánětlivých procesů, urychlení procesů hojení, rozšíření cév, odstranění svalového napětí, odstranění otoků, posílení a zlepšení imunitního systému, posílení a stabilizace kostní tkáně, stabilizace krevního tlaku, zmírnění kloubních a svalových bolestí, snížení spotřeby léků.

Luboš Matyásek, OK1ACP

Tester bipolárních tranzistorů PNP i NPN

Tester pouze zkouší, zda je tranzistor dobrý nebo špatný.

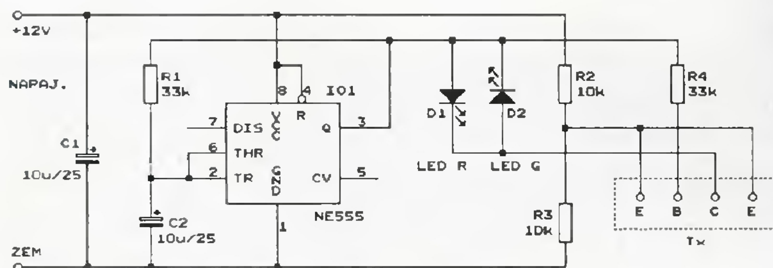
Schéma testeru je na obr. 7. Časovač IO1 typu NE555 je zapojen jako astabilní klopný obvod, kterým je generován obdélníkový signál se střídou 1 : 1 o kmitočtu asi 14 Hz.

Testovaný tranzistor Tx se připojuje ke svorkám E (emitor), B (báze) a C (kolektor) na svorkovnici Tx.

Signál z výstupu časovače je veden přes rezistor R4 na bázi testovaného tranzistoru, kolektor testovaného tranzistoru je připojen přes LED D1 a D2 přímo k výstupu časovače, emitor je připojen na umělý střed napájecího napětí vytvořený děličem s rezistory R2, R3. Díky připojení emitoru testovaného tranzistoru na střed napájecího napětí je možné zkoušet tranzistory obou polarit (PNP i NPN) bez jakéhokoliv přepínání obvodu. LED jsou s větší svítivostí, D1 je červená (R) a D2 je zelená (G).

Je-li ke svorkovnici Tx připojen dobrý tranzistor NPN, otevírá se při vysoké úrovni na výstupu časovače a bliká červená LED D1. Je-li k testeru připojen dobrý tranzistor PNP, otevírá se při nízké úrovni na výstupu časovače a bliká zelená LED D2.

Pokud jsou testované tranzistory obou polarit přerušené, nebliká žádná LED, u zkratovaných tranzistorů blikají obě LED.



Obr. 7. Tester bipolárních tranzistorů PNP i NPN

Tester je napájen ss stabilizovaným napětím 12 V ze síťového adaptéru.

Jako konektor Tx pro připojení testovaného tranzistoru je vhodné použít odříznutou část objímky pro integrovaný obvod v pouzdru DIL. Objímka má dva kontakty pro emitor (E), aby bylo možné pohodlně připojovat tranzistory s různým pořadím vývodů jednotlivých elektrod.

Vítězslav Wolf

Přepínač baterií 12 V/40 A pro modely lodí

V modelech lodí se používají baterie; pro zvětšení kapacity se zapojují paralelně. Někdy to není možné, a proto se zapínají postupně tímto přepínačem baterií. Na internetové adrese *www.conrad.cz* se nabízí relé s cívkou na 12 V a kontakty pro 40 A.

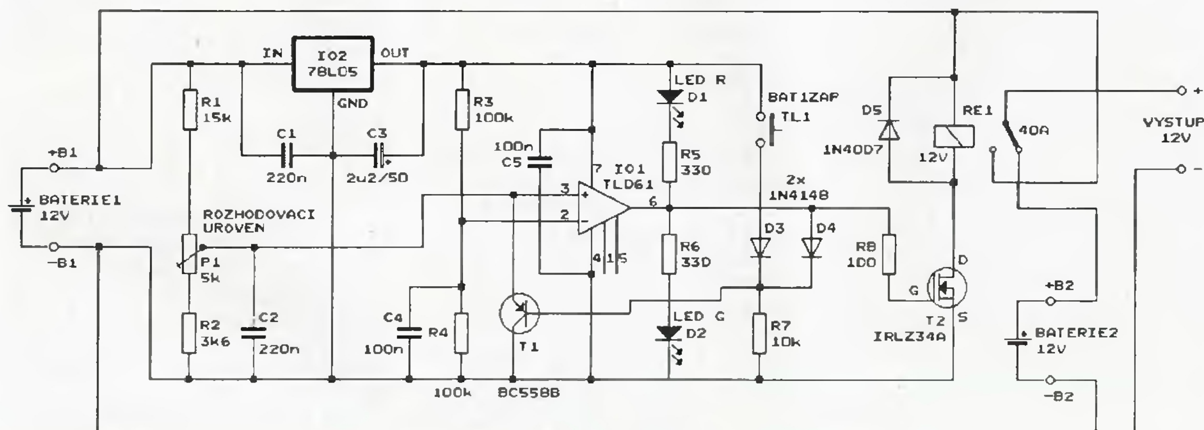
Schéma přepínače baterií je na obr. 8. OZ TL061 (IO1) pracuje jako komparátor, který porovnává napětí na baterii 1 (přes R1, P1, R2) s referenčním napětím z děliče R3, R4. Po připojení obou baterií 1 i 2 stisknutím a uvolněním tlačítka TL1 přejde výstup IO1 do vysoké úrovně, sepne T2, aktivuje se relé R1 a jeho kontaktem se připojí k výstupu baterie 1. Při poklesu napětí na baterii 1 (rozhodovací úroveň se nastavuje trimrem P1) IO1 překlopí, T2 vypne, relé se deaktivuje a do výstupu začne téct proud z baterie 2. Stav přepnutí baterií signalizují LED D1 a D2.

Kladnou zpětnou vazbou z výstupu IO1 (přes D4, R7, T1) se uzemní běžec trimru P1 a tím se zabrání opětovnému sepnutí T2 při zvýšení napětí na baterii 1.

Dioda D5 potlačuje špičky napětí vznikající při vypínání proudu tekoucího do cívky relé. Kontakty relé zapojíme tak, aby v klidovém stavu sepnuté kontakty spínaly baterii 2.

Stabilizátor IO2 dává napětí +5 V.

Vítězslav Wolf



Obr. 8. Přepínač baterií 12 V/40 A pro modely lodí

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

PŘIPRAVUJEME do příštích čísel

RADIO KONSTRUKČNÍ ELEKTRONIKA A Radio

DRAGON - GSM pager s funkcí sledování buněk • Dvoukanálový zdroj pro modelovou železnici • HAMSTER II - převodník USB na rozhraní I²C, SPI a OneWire • Generátor posloupnosti zvuků

Tématem čísla 6/2008, které vychází začátkem prosince 2008, jsou aplikace obvodu FT232R - konvertoru USB/UART. Číslo obsahuje popis řady užitečných přípravků s tímto obvodem včetně DPS a programového vybavení

Automatický měřič šumového čísla

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Ing. Martin Šenfeld, OK1DXQ

V článku je popsán jednoduchý automatický měřič šumového čísla, vhodný pro amatérskou stavbu. Zapojení bylo maximálně zjednodušeno s ohledem na dostupnost součástek a snadnou realizovatelnost.

Nejprve trochu teorie

Šumové číslo je jedním ze základních parametrů, které charakterizují každou přijímací soustavu. Šumové číslo zesilovače se udává v dB. Vypočteme je ze vztahu

$NF = 10\log F$ [dB] (1),

kde F je tzv. šumový faktor (dříve též nazývaný šumové číslo, ale udávané v kTo). Platí:

$F = (S/N)in/(S/N)out$ [kTo] (2),

kde (S/N)in je poměr výkonu signálu k šumu na vstupu měřené soustavy a (S/N)out je poměr výkonu signálu k šumu na výstupu měřené soustavy.

Je zřejmé, že v praxi realizovatelný zesilovač vždy bude mít určitý vlastní šum, takže poměr signálu k šumu na výstupu zesilovače bude vždy horší než na vstupu. Šumový faktor bude tedy vždy větší než 1 kTo a šumové číslo větší než 0 dB.

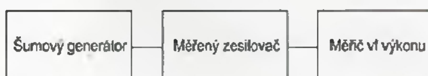
„Ruční" měření šumového čísla je velmi nepohodlné, zejména chceme-li optimalizovat. Měření lze však poměrně jednoduše automatizovat.

Princip měření

Uspořádání při měření šumového čísla je na obr. 1. Na vstup měřeného objektu (např. anténní předzesilovač) je připojen vypínatelný šumový generátor, na výstup pak měřič šumového výkonu.

Při ručním měření obvykle postupně měníme výkon šumového generátoru tak dlouho, až při jeho zapnutí stoupá změřený šumový výkon na výstupu na dvojnásobek. Šumové číslo je potom rovné přímo hodnotě, nastavené na šumovém generátoru.

U automatických měřičů je uspořádání stejné, pouze na místě šumového generátoru se obvykle používá



Obr. 1. Princip zapojení pro měření šumového čísla

šumový normál s přesně známým šumovým výkonem. Určí se poměr výstupního výkonu při zapnutém a vypnutém šumovém normálu

$y = P2/P1$ (3),

kde $P2$ je výkon při zapnutém normálu a $P1$ je výkon při vypnutém normálu, a šumové číslo NF

$NF = ENR - 10\log(y - 1)$ (4),

kde ENR je šumový výkon normálu v dB.

Je zřejmé, že pro $P2 = 2P1$ platí přímo $NF = ENR$, čehož se využívá při ručním měření.

Při automatizovaném měření je nutné výsledek dopočítat ze vzorce (4). K tomu lze použít analogové obvody jako v [1], nebo např. jednočipový procesor.

Protože obvykle potřebujeme znát šumové číslo v určitém kmitočtovém rozsahu, musí být toto pásmo v měřiči šumového výkonu vymezeno. Důležitá je správná volba vymezené šířky pásma. Při příliš širokém pásmu působí rušivě vlastní šum měřiče, při příliš úzkém pásmu se prodlužuje čas měření, protože vzorky napětí musí být statisticky nezávislé.

Pro amatérskou potřebu většinou postačí kmitočtové rozsahy měřiče šumového čísla 144 a 432 MHz. Na nižších pásmech jsou totiž téměř vždy šumové vlastnosti moderních přijímačů vyhovující vzhledem ke značné úrovni atmosférického šumu a jsme-li na pochybách, postačuje ruční měření (není nutná pracná optimalizace). Také zde neprobíhá provoz EME. Vyšší pásma od 1296 MHz až po desítky GHz se řeší pomocí transvertorů s výstupem obvykle na 144 nebo 432 MHz. Máme-li šumový normál s vyhovujícím kmitočtovým rozsahem, můžeme s výhodou měřit přes celý rozsah transvertoru. (snad jen někdy by mohla vyvstat potřeba přímého měření na 1296 MHz, o tom bude pojednáno v závěru článku).

Základní technické parametry a obsluha přístroje



Rozsah měření: 0 až 20 dB (1 až 100 kTo).

Kmitočtový rozsah bez použití transvertoru: 144 a 432 MHz.

Kmitočtový rozsah při použití transvertoru: závisí na použitém šumovém normálu.

Zobrazení výsledku: číslicové i analogové (ručkový přístroj).

Rychlost měření: asi 1 měření za sekundu.

Napájení: 230 V/50 Hz, asi 10 W.

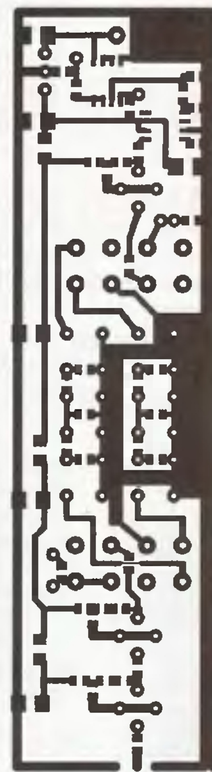
Rozměry (š x v x h): 230 x 135 x 145 mm.

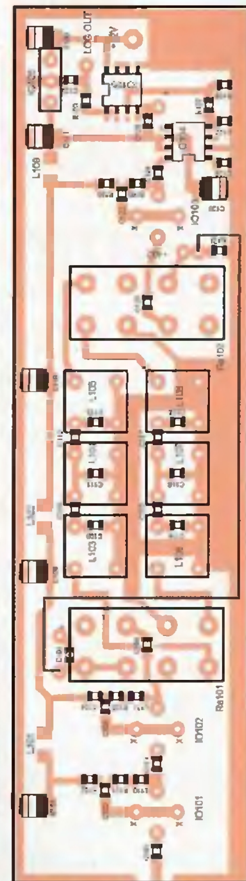
Postup měření je velmi jednoduchý. Ke vstupu měřeného zesilovače připojíme šumový normál (sondu), výstup v rozsahu 144 nebo 432 MHz připojíme na vstup měřiče. Na displeji pak přímo odečítáme šumové číslo v dB a šumový faktor v kTo. Na druhém řádku displeje je pro kontrolu vypsána výstupní úroveň logaritmického zesilovače (v procentech maxima) a relativní úroveň v dB při zapnutém šumovém generátoru (nulovatelná tlačítkem). Přibliží-li se výstupní úroveň ke 100 %, je nutné mezi měřenou soustavu a vstup měřiče zařadit vhodný atenuátor, aby měření nebylo zkreslené přetížením logaritmického zesilovače. To může nastat při měření soustavy s velkým ziskem (např. transvertor + předzesilovač).

Relativní údaj lze využít k přibližnému změření zisku. Šumový normál připojíme nejdříve přímo ke vstupu přístroje, stiskneme nulovací tlačítko a potom zařadíme mezi šumový normál a vstup měřený zesilovač. Na displeji pak odečteme přibližný zisk. (Není příliš přesný, neboť závisí též na šumovém čísle předzesilovače a měřiče, postačuje však pro hrubou orientaci).

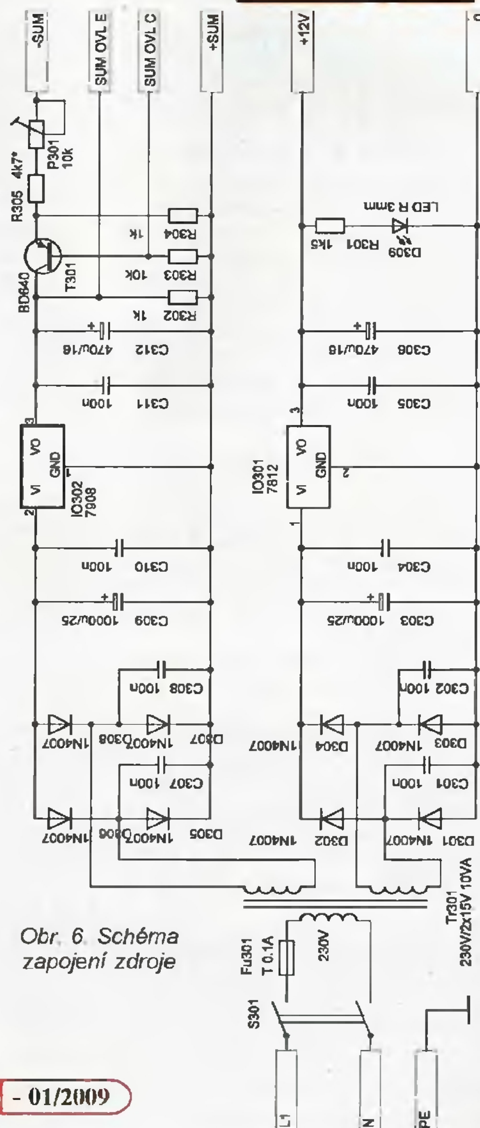
Podržíme-li nulovací tlačítko během zapínání přístroje, přejde do testovacího módu, v němž jsou na druhém řádku vypsány průměrné hodnoty na převodníku při vypnutém a zapnutém šumovém normálu.

Obr. 2. Schéma zapojení vf části

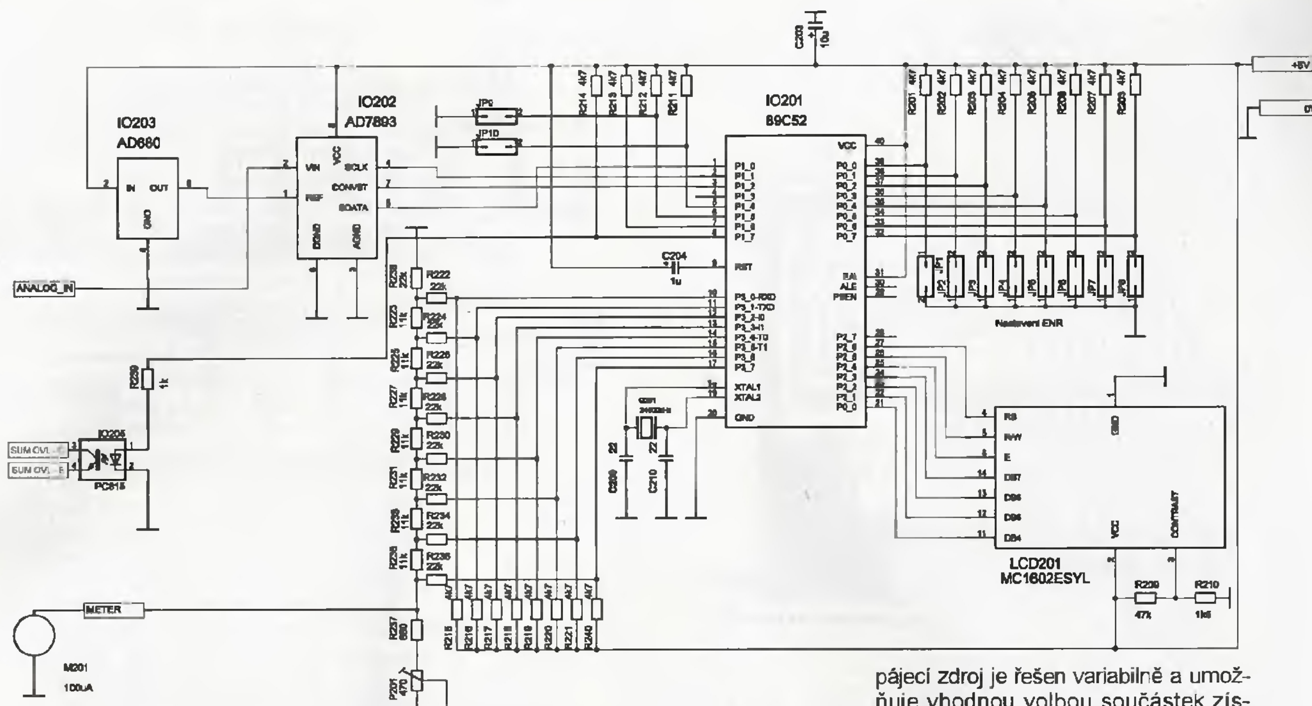




Obr. 3. Deska s plošnými spoji vf části (107 x 30 mm, pohled ze strany SMD)



Obr. 6. Schéma zapojení zdroje



Obr. 4. Schéma zapojení vyhodnocovací části

Popis zapojení

Automatický měřič šumového čísla se skládá ze šumového normálu, vf části a vyhodnocovací části.

Zapojení vf části vychází z [2]. Podstatou zapojení je třístupňový vf zesilovač, osazený obvody MMIC typu ERA3, a logaritmický detektor AD8307 v katalogovém zapojení.

Oproti původnímu pramenu byla vf část vybavena vestavěnými přepínatelnými pásmovými propustmi pro 144 a 432 MHz a oddělovacím operačním zesilovačem na výstupu (z důvodu poměrně malé vstupní impedance následujícího převodníku A/D). V původním pramenu je montáž řešena pomocí „vrabčího hnízda", zde byla navržena deska s plošnými spoji.

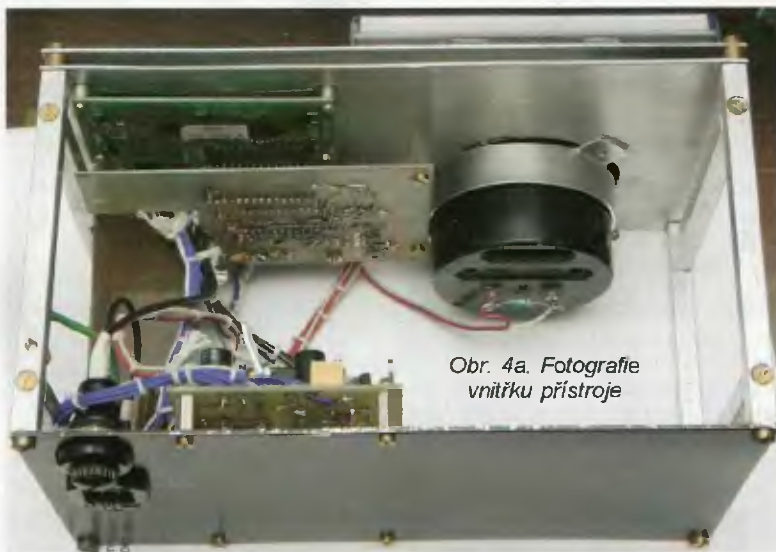
Vyhodnocovací část využívá jednočipový mikropočítač ATMEL 89C52, k němuž je připojen převodník A/D a displej LCD. Mikropočítač střídavě zapíná a vypíná napájení šumového normálu přes optočlen IO205 a dopočítává šumové číslo ze změřených logaritmů šumového napětí. Pro rychlou přehlednou indikaci lze přístroj doplnit analogovým měřidlem (panelovým mikroampérmetrem), připojeným přes jednoduchý převodník D/A typu R2R (použití ručkového přístroje není povinné).

Šumový normál

K přístroji lze použít prakticky libovolný tovární šumový normál (většinou s napájecím napětím 28 V). Napájecí zdroj je řešen variabilně a umožňuje vhodnou volbou součástek získat napětí do 28 V (oba usměrňovače lze spojit do série a vybereme vhodný stabilizátor, který pak můžeme ještě „podložit" Zenerovou diodou).

Pokud nevlastníme vhodný šumový normál (jako tomu bylo v mém případě), můžeme se o konstrukci pokusit sami s využitím vhodné šumové diody. Dále uvádím příklad konstrukce s diodou TESLA 36NQ52 (obr. 8, konstrukce vychází z [3]). Neseženeme-li 36NQ52, lze použít i 33NQ52, 34NQ52 apod. Doporučuji vybírat z více kusů. Dioda musí mít dostatečný šumový výkon při proudu v závěrném směru asi 0,3 až 1 mA (na vzorku bylo nastaveno *ENR* = 10 dB). Protože diodová sonda má uzemněn kladný pól napájení, bylo nutné upravit příslušnou část napájecího zdroje. Zdroj je tedy kreslen pro tento případ (použití šumové diody, +pól sondy na kostře). Prakticky stejným způsobem lze aplikovat i libovolnou modernější šumovou diodu, jen je nutné přizpůsobit mechanickou konstrukci. Na použité diodě a provedení sondy závisí horní mezní kmitočet použitelnosti přístroje. Určitě bude vhodnější použít modernější šumovou diodu v provedení SMD a vyřešit normál na plošných spojích technologií stripline.

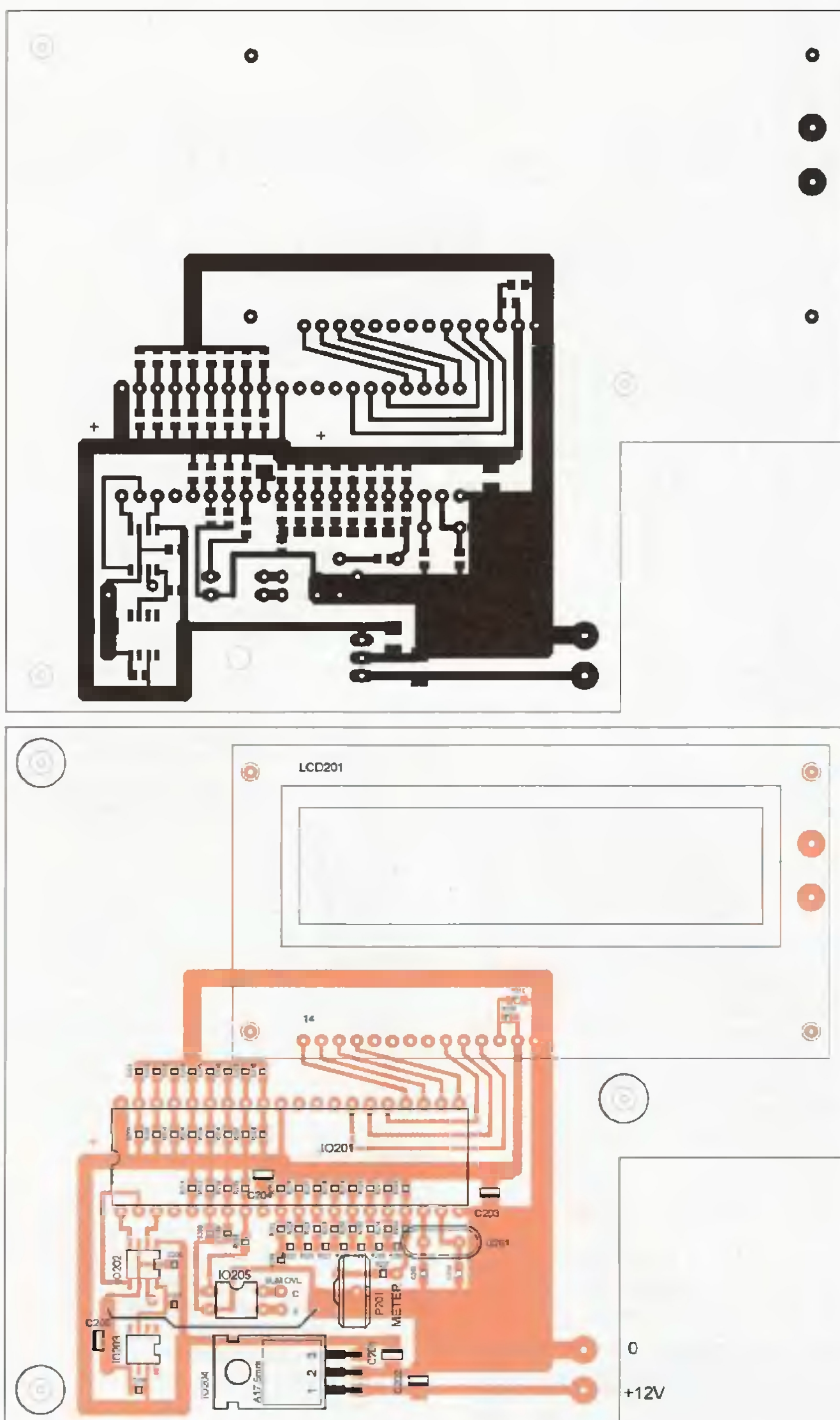
Jmenovitý šumový výkon normálu je nutné zadat do vyhodnocovací jednotky pomocí propojek S101 až S108 po 0,1 dB maximálně do 25,5 dB.



Obr. 4a. Fotografie vnitřku přístroje

Programové vybavení

Program pro mikroprocesor je napsán v jazyce C a je v podstatě velmi jednoduchý. Procesor načte z převodníku určitý počet hodnot při vypnutém i zapnutém šumovém normálu, pro oba soubory dat vypočte



Obr. 5. Deska s plošnými spoji vyhodnocovací části (120 x 100 mm, pohled ze strany klasických součástek)

aritmetické průměry a dosadí je do vztahu (4). Následuje zobrazení na displeji a celý cykl se opakuje. Program lze stáhnout z internetových stránek redakce ***www.aradio.cz***, nebo lze objednat již naprogramovaný procesor na adrese, uvedené v závěru článku.

Mechanická konstrukce

Přístroj je zkonstruován celkem na třech deskách s plošnými spoji, které jsou přišroubovány do jednoduché plechové skříňky. Deska vf části je oboustranná, horní neodleptaná část slouží jako zemní plocha. Místa drátových propojek, nahrazujících prokovy, jsou na výkrese označena křížkem. Kritické jsou propojky u zemnících vývodů MMIC ERA3. Doporučuji jejich realizaci pomocí měděné fólie nebo dutých nýtků tak, aby indukčnost propojky byla co nejmenší. Jen tak zabráníme kmitání zesilovačů v GHz oblasti. Deska vf části je umístěna ve stínicí krabičce, osvědčilo se rovněž použití stínicích přepážek, zapájených nad obvody ERA3 (na straně SMD).

Uvedení do chodu

Popíši jednoduchý způsob nastavení s minimálním měřicím vybavením. Kdo má k dispozici dokonalejší měřicí přístroje, jistě s nimi umí i zacházet a žádný návod nepotřebuje.

Prvním krokem je správné naladění pásmových propustí vf části, které uskutečníme nejlépe wobblerem.

Potom připojíme na vstup vf části vf generátor naladěný na 145 MHz a pomocí přesného vf děliče zkontrolujeme strmost logaritmického detektoru. Změně o 10 dB by mělo na výstupu logaritmického detektoru odpovídat 200 mV. Kontrolujeme přibližně uprostřed dynamického rozsahu. Případné odchylky lze upravit změnou R109. Je pravděpodobné, že odchylky budou zcela minimální, takže tento krok lze při menších nárocích na celkovou přesnost popřípadě i vynechat.

Používáme-li tovární cejchovaný šumový normál, je tím nastavení skončené. Postačí již pouze zadat jmenovitý šumový výkon normálu do vyhodnocovací jednotky pomocí propojek (je krátce zobrazován pro kontrolu při každém zapnutí přístroje).

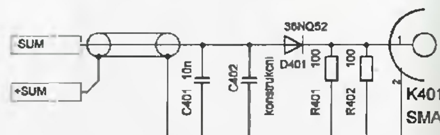
V případě vlastní výroby diodové sondy zadáme propojkami např. 10 dB a nastavíme proud diodou tak, aby právě odpovídal šumovému výkonu 10 dB. To můžeme uskutečnit jiným dobře ocejchovaným šumovým generátorem. Na něm nastavíme 10 dB, připojíme ke vstupu vf jednotky a zapamatujeme si napětí na výstupu logického detektoru (můžeme využít i údaj převodníku na druhém řádku displeje v testovacím módu). Nyní připojíme naši diodovou sondu (prozatím zkratujeme výstup optočlenu, aby byla trvale napájena) a trimrem P301 nastavíme stejný údaj.

Eventuálně můžeme využít k nastavení i jakýkoliv předzesilovač s již správně změřeným šumovým číslem. Tato metoda je však dost nepřesná.

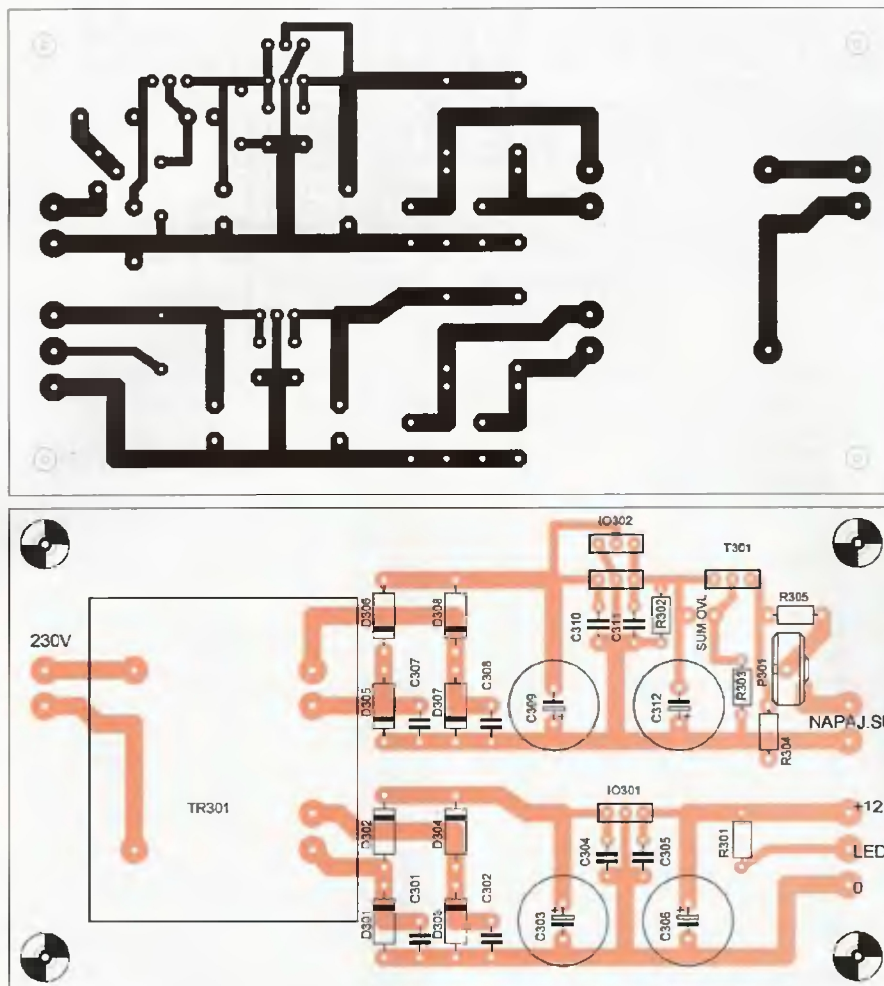
Na závěr pro kontrolu připojíme šumový normál (sondu) přímo ke vstupu měřiče. Tím vlastně měříme šumové číslo samotného měřiče, které by při osazení obvody ERA3 mělo být asi 4 dB (2,5 kTo) na kmitočtovém rozsahu 144 MHz.

Upozornění

Během měření popisovaným přístrojem měříme vlastně vždy výsledné šumové číslo kaskády, která je



Obr. 8. Schéma zapojení sondy s diodou 36NQ52



Obr. 7. Deska s plošnými spoji zdroje (125 x 70 mm, pohled ze strany klasických součástek)



Obr. 7a. Fotografie zdroje a vf desky

složena na prvním stupni např. z měřeného předzesilovače, na druhém z vf zesilovače našeho měřiče. Naměřený šumový faktor je dán Friisovým vzorcem

$$F = F1 + (F2 - 1)/A1 \qquad (5),$$

kde *F* je změřený šumový faktor (údaj přístroje) [kTo];
F1 je skutečný šumový faktor měřeného předzesilovače [kTo];
F2 je šumový faktor našeho měřiče;
A1 je zisk měřeného předzesilovače.

Naměříme-li tedy šumové číslo předzesilovače 1 dB = 1,26 kTo a předzesilovač má zisk 20 dB, tedy 100, vychází dosazením:
$F = 1{,}26$, $A = 100$, $F2 = 2{,}5$
do vzorce (5), že šumové číslo samotného předzesilovače
$F1 = 1{,}245$ kTo, to je asi 0,95 dB.

Možné úpravy a rozšíření přístroje

Pokud bychom chtěli měřit přímo (bez použití transvertoru) i v pásmech 1296 a 2320 MHz, nabízí se konstrukce alternativní vf části s využitím obvodu AD8313. Tento obvod umožňuje nastavit stejnou strmost logaritmické charakteristiky (20 mV/dB), jaká je v přístroji použita pro AD8307. Dynamický rozsah AD8313 je o 22 dB menší než u AD8307, pro daný účel však postačí.

Literatura

[1] *Bertelsmeier, R., Fischer, H.*: Construction of a Precision Noise Figure Measurement System. DUBUS 2/1990, 3/1990.
[2] *Gaspard, I.*: A Simple PANFI (SPANFI) - Concept and Implementation. DUBUS 3/2006.
[3] *Šoupal, Z.*: Generátor šumu. AR 9, 10/1976.
[4] Katalogový list obvodu AD8307 Analog Devices.

Seznam součástek

Deska vf části

Rezistory (SMD0805)

R101, R103, R105	47 Ω
R102, R104, R106	10 Ω
R107, R109	100 Ω
R108	51kΩ

Kondenzátory keramické (SMD 0805)

C101, C102, C104, C105, C106, C107, C120, C121, C122, C126, C127, C128	1 nF
C109, C111, C113	4,7 pF
C110, C112, C115, C117	0,5 pF
C114, C116, C118	6,8 pF
C129	100 nF

Kondenzátory tantalové (SMD)

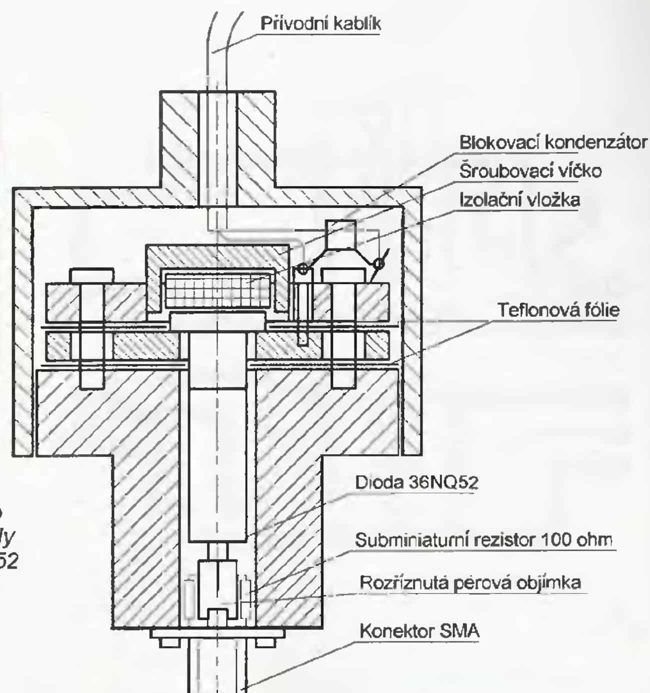
C103, C108, C119, C123, C125, C130	4,7 µF/16 V

Kondenzátory průchodkové

C131, C132, C133	1 nF

Cívky
L101, L102, L109 tlumivka SMD 1206 10 µH (není kritické)





Obr. 9. Náčrt mechanického provedení sondy s diodou 36NQ52 a fotografie

L103, L104, L105 1 z CuL o ∅ 0,5 mm na kostřičce o ∅ 5 mm, Ms jádro
Odbočka u L103 a L105 na 1/4z od „země" (vývody kostřičky v rastru 5x 5 mm). Lze použít např. kostřičky TESLA Kolín, novější „pardubické" apod.
L106, L107, L108 4 z CuL o ∅ 0,5 mm na kostřičce o ∅ 5 mm, jádro N01P. Odbočka u L106 a L108 na 1z od „země".
L110, L111 1 µH, SMD 0805

Integrované obvody
IO101, IO102, IO103 ERA3 - SM
IO104 AD8307 (SMD)
IO105 LM358 (SMD)
IO106 7805

Ostatní součástky
Re101, Re102 QN559 25 (inkurantní „pardubické") - po drobné úpravě desky lze nahradit jiným typem miniaturního relé, důležitá je minimální kapacita mezi kontakty
K101 konektor SMA (zásuvka na panel)

Deska vyhodnocovacího obvodu

Rezistory (SMD 0805)
R201, R202, R203, R204,
R205, R206, R207, R208,
R211, R212, R213, R214,
R215, R216, R217, R218,
R219, R220, R221, R240 4,7 kΩ
R209 47 kΩ
R210 1,5 kΩ
R222, R224, R226,
R228, R230, R232,
R234, R236 22 kΩ
R223, R225, R227,
R229, R231, R233,
R235 11 kΩ
R237 680 Ω
R238 470 Ω
R239 1 kΩ

Kondenzátory keramické (SMD 0805)
C206, C207, C208 1 nF
C209, C210 22 pF

Kondenzátory tantalové SMD
C101, C102,
C103, C105 4,7 µF/16 V
C104 1 µF/16 V

Integrované obvody
IO201 89C52 - 24 nebo 89S52 - 24 (DIL, naprogramovaný - viz text)
IO202 AD7893-3, SMD
IO203 AD680, SMD
IO204 7805 (opatřit malým chladičem)
IO205 PC815 (Darlingtonův optočlen)

Ostatní součástky
Q201 24 000 kHz
M201 mikroampérmetr MP120, 100 µA (nebo podobný typ)

Obr. 10. Fotografie hotového přístroje



Deska zdroje

Rezistory miniaturní (0207)
R301 1,5 kΩ
R302, R304 1 kΩ
R303 10 kΩ
R305 4,7 kΩ

Kondenzátory keramické
C301, C302,
C307, C308 100 nF/50 V
C304, C305,
C310, C311 100 nF/50 V

Kondenzátory elektrolytické
C303, C309 1000 µF/25 V
C306, C312 470 µF/16 V

Polovodičové součástky
D301, D302, D303,
D304, D305, D306,
D307, D308 1N4007
D309 LED, 3 mm
T301 BD640
IO301 7812
IO302 7912, viz text

Ostatní součástky
P301 10 kΩ, trimr
Tr301 transform. 230 V/2x 15 V , 10 VA
Fu301 pojistkový držák s pojistkou T 0,1A (mimo desku)
S301 2pólový síťový spínač (mimo desku)

Sonda

D401 36NQ52, viz text
R401, R402 100 Ω, subminiaturní
C401 10 nF, keramický
K401 konektor SMA (zásuvka)

Naprogramovaný procesor si lze objednat: ALMITE, Rooseveltova 9, Smržovka (OK1NI@mictech.cz) za cenu 250 Kč (+ balné a poštovné 100 Kč).

Bezdrátový zvonek s digitálním přenosem hlasu



Ing. Patrik Partsch

Příspěvek se zabývá návrhem bezdrátového zvonku s digitálním přenosem hlasu. Konkrétní bezdrátový zvonek je řízený obvodem nRF9E5 firmy Nordic, který bude komunikovat v bezlicenčním pásmu na kmitočtu 433 MHz.

Cílem návrhu je nejen sestrojení bezdrátového zvonku se signalizací zvonění, ale také využití tohoto zvonku jako poloduplexního interkomu. Hlas je digitalizován vestavěným převodníkem A/D s rozlišením 8 bitů, audiosignál je pak rekonstruován pomocí PWM modulu a aktivního filtru. Aktivní filtr je dolní propust 3. řádu, zapojení Sallen Key, který dostatečně potlačí vzorkovací kmitočet PWM a zaručí malou výstupní impedanci. Pro správnou funkci převodníku A/D je navržen vstupní filtr dolní propusti s mezní frekvencí 2,4 kHz. Tento filtr byl simulován v programu PSpice, v němž je provedena toleranční analýza Monte Carlo a Worst Case. Rekonstruovaný audiosignál je zesílen pro reprodukci nf zesilovačem NCP2890 od firmy ON Semiconductor.

V tomto článku se také zabývám spotřebou vysílacího modulu, který je napájen bateriemi. Vzhledem k tomu byly vybrány ke konstrukci obvody s malou spotřebou a možností softwarového vypnutí. K tomuto účelu byl přizpůsoben i software.

Nordic nRF9E5

Nordic nRF9E5 je čip s vysokofrekvenčním transceiverem, 8051 (resp. 8052) kompatibilním mikroprocesorem a 10bitovým převodníkem A/D se čtyřmi vstupy. Čip obsahuje i další periferie, a to PWM, SPI, watchdog atd. Obvod se vyrábí v malém 32vývodovém QFN pouzdře. Napájecí napětí obvodu je 1,9 až 3,6 V.

Mikroprocesor

Základem je 8bitový CISC mikroprocesor, který je rozšířen o 5 dalších zdrojů přerušení. Uvedené zdroje jsou ADC, SPI, dva zdroje přerušení pro řízení transceiveru a jeden pro wakeup režim. Mikroprocesor má i tři časovače a UART.

Mikroprocesor obsahuje interní paměť RAM 4 kB pro software. Program se do této interní paměti RAM nahrává z externí paměti EEPROM přes sběrnici SPI tzv. „Bootloaderem". Ten je uložen v paměti ROM o velikosti 512 B. Jako externí paměť se musí použít EEPROM typu 25320 s SPI rozhraním. Dále mikroprocesor využívá 256 B RAM pro data a speciální funkční registry, které jsou rozšířené pro řízení několika výjimečných funkcí.

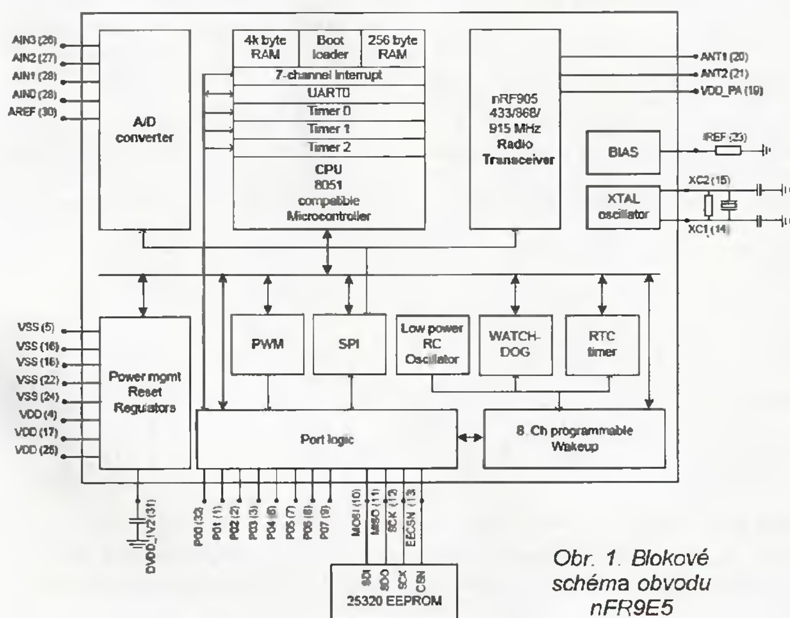
Obvod obsahuje pulsně šířkovou modulaci (PWM) s rozlišením 6, 7 nebo 8 b. Frekvence PWM je odvozena z krystalu mikroprocesoru přes 6bitový předdělič. Činitel plnění je pak 0 až 100 % a řídí se jedním 8bitovým registrem.

Sběrnice SPI je typu „master" a je multiplexovaná mezi výstupy převodníkem A/D a RF transceiverem.

V obvodu nRF9E5 je k dispozici 5kanálový 10bitový převodník A/D umožňující maximální vzorkovací kmitočet 80 ksps (80 000 vzorků/s) pro jeden vybraný kanál. První čtyři kanály jsou dostupné na pouzdře obvodu a poslední kanál je interní, který měří napájecí napětí obvodu. Referenční napětí může být použito interní 1,22 V nebo externí od 0 do 1,5 V. Rychlost převodníku je řízena programem stejně tak jako rozlišení, které může být nastaveno na 6, 8, 10 či 12 b.

Výhodou obvodu je, že může být naprogramován do několika stavů s různou proudovou spotřebou. Jednotlivé subsystémy jako ADC či RF transceiver mohou být programově vypnuty či zapnuty. Mikroprocesor se zastaví, ale hodnoty paměti a registrů zůstávají beze změny. Proudová spotřeba je typicky 2,5 µA a režim je možné ukončit přerušením z „watchdogu", RTC časovače či portu P0.

nRF9E5 má dva porty P0 a P1. Porty jsou obousměrné, na portu P0 je dostupných 8 vývodů a na P1 pak další 4 vývody sběrnice SPI. Ke každému vývodu může být také přiřazena alternativní funkce.



Obr. 1. Blokové schéma obvodu nFR9E5

RF transceiver

Obvod RF transceiveru je funkčně shodný s obvodem nRF905. S mikroprocesorem komunikuje po interní paralelní nebo sériové SPI sběrnici. Obvod je určen pro práci v ISM pásmech 433/868/915 MHz s různým počtem kanálů. Transceiver se skládá z integrovaného frekvenčního syntezátoru, výkonového zesilovače, modulátoru a přijímače. Výstupní výkon, kmitočet a další vf parametry lze snadno modifikovat přes SPI sběrnici. Maximální vysílací výkon může být nasta-

ven až do hodnoty 10 dBm. S čtvrtvlnným dipólem je dosah obvodu asi 300 m ve volném prostředí.

Transceiver užívá GFSK modulaci a Manchester kódování se stálou přenosovou rychlostí 50 kbps. Pro snížení spotřeby při vysílání se užívá režimu ShockBurst (TM). Je to efektivní využití maximální dostupné komunikační rychlosti obvodu nRF9E5. Data s nižší přenosovou rychlostí jsou přenášena po sběrnici SPI do obvodu RF transceiveru, který je po naplnění vyrovnávací paměti vysílá rádiovým kanálem rychlostí až 100 kbps. Díky tomu se redukuje spotřeba proudu během vysílání. Další důležitou vlastností transceiveru je automatické generování hlavičky a CRC (kontrolní součet) pro každý rámec. To zmenšuje požadavky na vlastní mikroprocesor i na vývoj software. Uživatel si jen „vyzvedne" data z registru.

Proudová spotřeba obvodu při vysílání je 11 mA s výstupním výkonem -10 dBm a při příjmu je spotřeba 12,5 mA. RF transceiver lze programově vypnout a snížit tak celkovou spotřebu. Výstupní výkon lze také programově řídit ve čtyřech stupních -10 dBm (11 mA), -2 dBm (14 mA), 6 dBm (20 mA) a 10 dBm (30 mA).

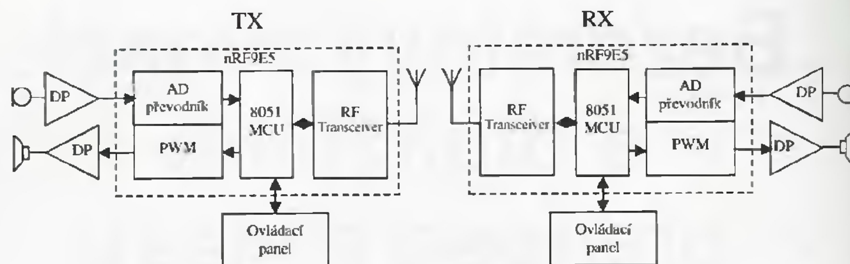
Návrh bezdrátového zvonku s digitálním přenosem hlasu

Celá realizace bezdrátového zvonku s funkcí poloduplexního interkomu je na bázi mikroprocesoru s vf čipem nRF9E5 firmy Nordic. Na obr. 2 je blokové schéma. Bezdrátový zvonek se dělí na dvě hlavní části, na vysílací modul (TX) a přijímací modul (RX). Vysílací modul bude umístěn vně budovy a přijímací modul uvnitř budovy.

Funkce bezdrátového zvonku s poloduplexním interkomem

Vysílací (TX) modul je vybaven mikrofonem a reproduktorem pro přenos a příjem řečového signálu. Obsahuje také ovládací panel s jedním spínačem pro aktivaci vyzváněcího tónu na přijímací straně (RX). Přijímací modul (RX) je také vybaven mikrofonem, reproduktorem a ovládacím panelem. Ovládací panel obsahuje dva spínače a jednu diodu LED. První spínač je použit pro přenos řečového signálu, druhý pro otevírání dveří. Dioda LED na přijímači slouží pro signalizaci potřeby výměny baterií na vysílací straně.

Vysílací modul je napájen bateriemi, proto je zapotřebí zajistit co nejmenší spotřebu energie. Toho se dosáhne tím, že je vysílací modul v režimu spánku. V tomto módu spánku zůstává do té doby, než přijde účastník k vysílacímu modulu a stiskne spínač. Modul vysílače se „probudí", vyšle signál do přijímacího modulu, kde se aktivuje vyzváněcí tón. Poté druhý účastník, na přijímacím modulu, stiskne a drží spínač pro aktivaci poloduplexního interkomu. Poloduplexní interkom zůstává aktivní ve směru přijímač - vysílač po celou dobu sepnutého spínače na přijímací straně. Po uvolnění spínače bude možná automatická komunikace ve směru vysílač - přijímač. Poté účastník na přijímací straně stiskne druhé tlačítko pro otevření dveří, a tím i uspí vysílací modul.



Obr. 2. Blokové schéma bezdrátového zvonku s digitálním přenosem hlasu

Hardwarový návrh vysílacího a přijímacího modulu

Přijímací i vysílací modul je rozdělen na tři části. První částí je řídicí jednotka nRF9E5 s ovládacími prvky, druhá je vstupní filtr pro převodník A/D a poslední částí je výstupní filtr s nf zesilovačem. Tyto tři části jsou u obou dvou modulů skoro totožné. Výjimkou je první část, kde přijímač obsahuje navíc jeden spínač a diodu LED, a vysílací část obsahuje navíc relé pro otevírání vstupních dveří.

Řídicí jednotka nRF9E5 s ovládacími prvky

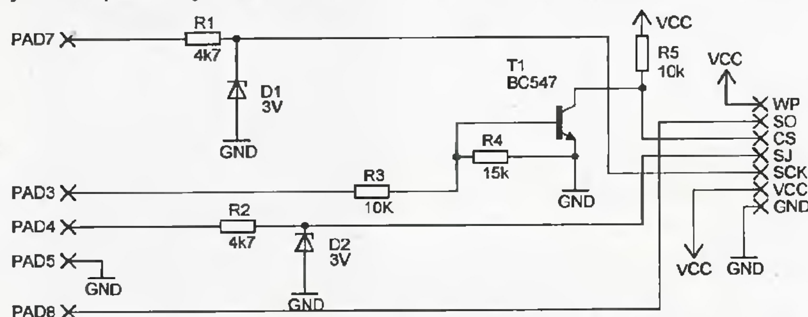
Hlavní částí řídicí jednotky je mikroprocesor s vf čipem nRF9E5, který se stará o bezdrátovou komunikaci a převod analogového hlasu na digitální a zpět. Stará se též o vyhodnocování stisknutých spínačů a stavu napájecího napětí na vysílacím modulu.

K převodu analogového hlasu na digitální je zapotřebí 8bitový převodník A/D (viz kapitola Návrh vstupního filtru pro převodník A/D). Zdroj referenčního napětí převodníku je použit interní, z obvodu nRF9E5 (1,22 V). K vyhodnocování stavu napájecího napětí na vysílacím modulu je použit interní převodník VDD/3, který vyžaduje interní referenční zdroj. Protože napájecí napětí obvodu nRF9E5 může být maximálně 3,6 V, je před převodníkem interní dělič třemi. Tudíž při maximálním napájecím napětí 3,6 V je na VDD/3 převodníku 1,2 V. Při nízkém napájecím napětí asi 2,1 V vyšle vysílací modul signál do přijímacího modulu a ten rozsvítí LED1. Z tohoto důvodu je přijímací modul navíc vybaven diodou LED1.

Pro převod z digitálního hlasu na analogový je použit PWM modul s rozlišením 8 bitů, aktivní filtr a nf zesilovač (viz kapitola Návrh výstupního filtru s nf zesilovačem).

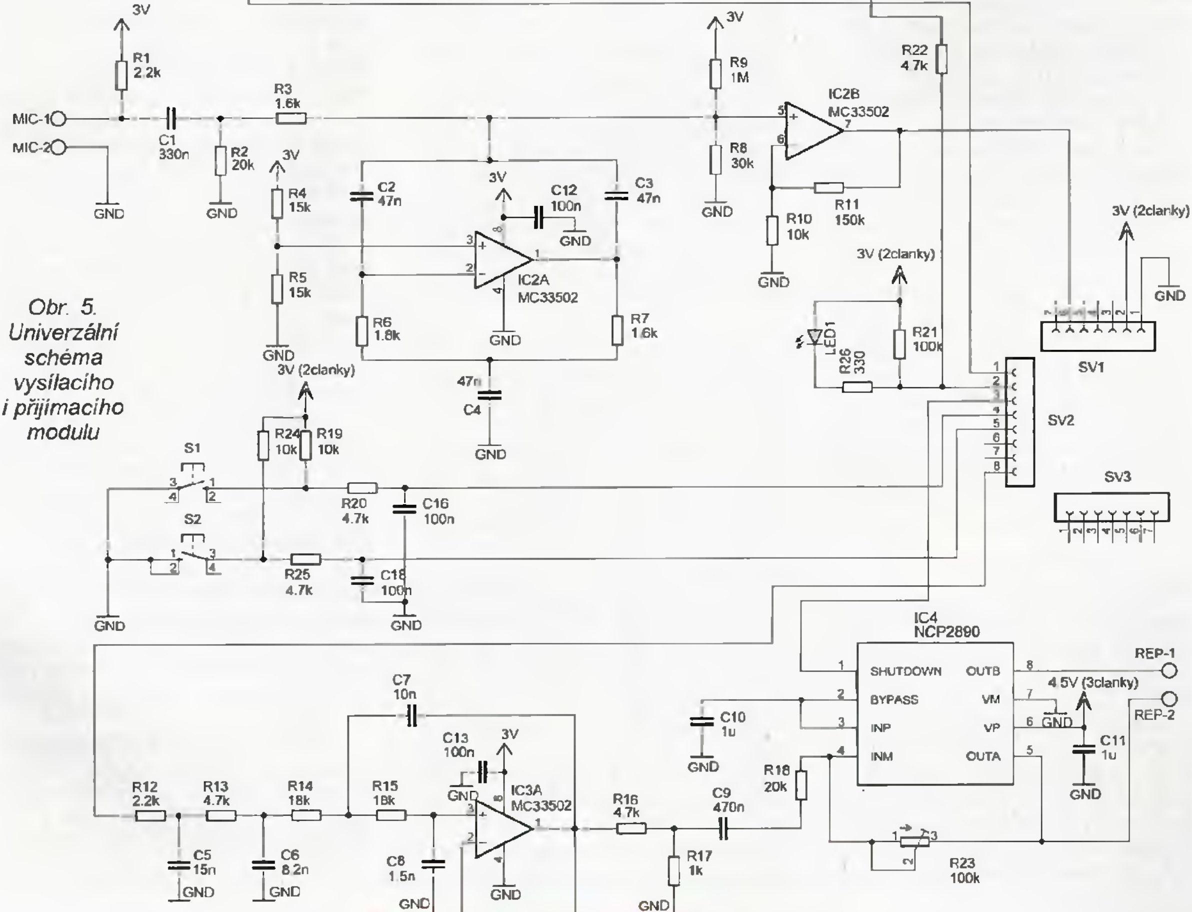
Schéma řídicí jednotky nRF9E5 s ovládacími prvky je na obr. 3. Je to katalogové zapojení obvodu pro práci v pásmu 433 MHz. Tlumivky L1 až L3 spolu s kondenzátory C10, C12, C13, C14 a C15 tvoří transformační obvod pro připojení 50 Ω antény. Krystal Q1, rezistor R1 a kondenzátory C1 a C2 tvoří obvod oscilátoru. Kondenzátor C3 až C7 jsou blokovací, R2 je přesný 1 % referenční rezistor použitý pro nastavení interních obvodů nRF9E5. Rezistor R7 spolu s kondenzátory C5 a C4 slouží k připojení externí reference pro převodník A/D.

IC2 je sériová paměť EEPROM 25AA320. Rezistory R6 a R5 připojené k paměti 25AA320 slouží jako ochrana nRF9E5 při programování pamětí.



Obr. 4. Programátor EEPROM paměti pracuje přes sériovou sběrnici RS232. Vývody PADx se připojí na konektor CANON 9. Čísla vývodů jsou totožná s čísly konektoru CANON 9

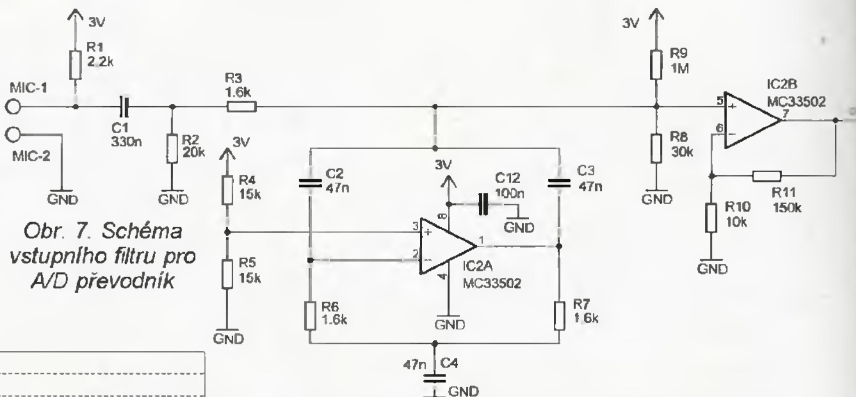
Obr. 3. Schéma řídicí jednotky nRF9E5



Obr. 5. Univerzální schéma vysílacího i přijímacího modulu

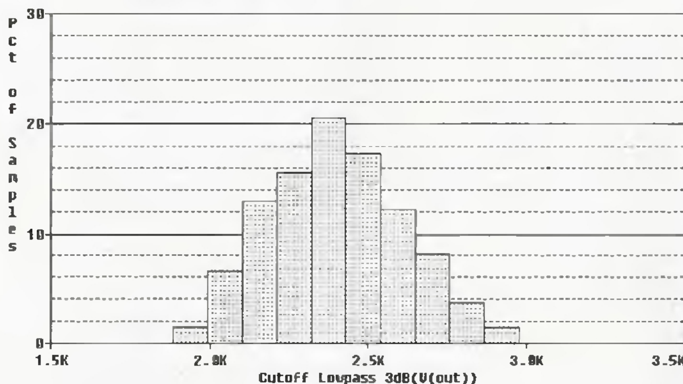


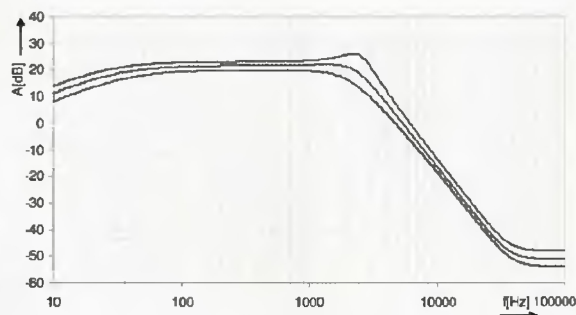
Obr. 6. Přenosová charakteristika vstupního filtru pro A/D převodník



Obr. 7. Schéma vstupního filtru pro A/D převodník

Obr. 8. Histogram analýzy Monte Carlo





Obr. 9. Přenosová charakteristika vstupního filtru s nejhorším rozptylem od nominální hodnoty

Paměť 25AA320 se programuje pomocí SPI signálů vyvedených na konektor PROG. Tuto paměť 25AA320 lze programovat pomocí programátoru PonyProg s jednoduchým obvodem, který je na obr. 4.

Jak již bylo popsáno, vysílací modul obsahuje jeden spínač a relé pro otevírání vstupních dveří. Přijímací modul obsahuje dva spínače a jednu LED. Tyto ovládací prvky jsou zobrazeny ve schématu na obr. 5. Protože jak vysílací, tak přijímací moduly jsou z velké části totožné, je vytvořeno jedno univerzální schéma pro oba moduly. Spínače S1 a S2, připojené na port P02 a P03, obsahují „zvedací" (pull-up) rezistory R19 a R24. Zákmity způsobené spínači jsou odstraněny integračním článkem z R20 (R25) a C16 (C18). Dioda LED1 je přímo buzena z portu P01 obvodu nRF9E5 přes rezistor R26 směrem k napájecímu napětí. Přes port P01 u vysílacího modulu je v sérii s rezistorem R22 ovládán tranzistor T1, který spíná relé. K cívce relé je paralelně připojena dioda D1, která eliminuje zákmity.

Návrh vstupního filtru pro převodník A/D

Obvod nRF9E5 má bezdrátovou užitečnou komunikační rychlost 39 kbps. Proto je zapotřebí zvukový signál přijímaný z mikrofonu filtrovat dolní propustí s f_{mez} = 2,4 kHz. Po filtraci bude analogový signál převeden na digitální vestavěným převodníkem A/D s rozlišením 8 b. Vzorkovací frekvence převodníku musí být alespoň dvojnásobkem nejvyšší frekvence vstupního signálu, tedy min f_{vz} = 4,8 kHz. Kdyby byla vzorkovací frekvence menší, byly by zkreslené složky vyšších frekvencí. Na výstupu převodníku je tedy přenosová rychlost 38,4 kbps, která splňuje užitečnou přenosovou rychlost obvodu nRF9E5. Poté se bude tento digitální signál pomocí RF transceiveru v obvodu nRF9E5 vysílat.

Jako vstupní filtr je použit aktivní filtr *RC*. Chová se jako dolní propust 3. řádu s mezním kmitočtem f_m = 2,4 kHz. Na obr. 6 je zobrazena přenosová charakteristika vstupního filtru vytvořená v simulátoru PSpice. Aktivní filtr je navržen pro nesymetrické napájení z důvodu použití bateriového napájení. Použitý je OZ MC33502 typu RAIL-TO-RAIL. Tento OZ je vhodný pro nesymetrické napájení a pracuje již od 1 V. Má minimální spotřebu a používá celý rozsah napájecího napětí jak pro vstupní, tak i výstupní signály.

Na vstupu filtru pro převodník A/D je elektretový mikrofon napájený přes rezistor R1. Spolu vytváří vstupní signál s maximální amplitudou 75 mV. Kondenzátorem C1 je oddělena nežádoucí ss složka, která napájí elektretový mikrofon. Protože na vstup převodníku A/D je možné přivést maximální kladnou amplitudu 1,2 V, je zapotřebí signál z mikrofonu zesílit neinvertujícím zapojením OZ IC2B s rezistory R10 a R11. Přidáním stejnosměrné složky rezistory R9 a R8 se vytvoří střední hodnota 0,6 V pro převodník A/D. Operační zesilovač IC2A a pasivní prvky vytvářejí dolní propust 3. řádu. Výhodou tohoto zapojení je, že vstupy a výstupy operačního zesilovače jsou galvanicky izolovány vazebními kondenzátory C2 a C3 od hlavní cesty signálu. Rezistory R4 a R5 tvoří umělý střed napájení pro OZ.

Vstupní filtr je navržen s SMD součástkami, které mají velký rozptyl kolem jmenovité hodnoty. U rezistorů to je ±5 % a u kondenzátorů až ±20 %. Pro zjištění, jaký vliv mají tyto tolerance na přenosovou charakteristiku filtru, byla provedena toleranční analýza Monte Carlo a Worst Case programem PSpice. Během analýzy Monte Carlo jsou parametry vybírány náhodně z tolerančního intervalu hodnot. Pro každý výběr se stanoví hledaná funkce obvodu, tj. mezní kmitočet. Analýza byla provedena pro 1000 výběrů. Výsledkem je histogram (obr. 8), který zobrazuje odhad, v jakém intervalu bude ležet s největší pravděpodobností mezní kmitočet. Výška každého sloupce udává četnost v procentech, že sledovaná veličina leží v intervalu určeném šířkou sloupce.

V další toleranční analýze Worst Case byl zjištěn nejhorší možný rozptyl od nominální hodnoty mezního kmitočtu f_{mez} = 2,4 kHz. Analýza Worst Case v podstatě hledá takové rozložení parametrů součástek v rámci tolerančních intervalů, které znamená nejhorší možnou hodnotu sledované veličiny. Výsledek analýzy je na obr. 9, kde prostřední přenosová charakteristika je jmenovitá a postranní přenosové charakteristiky jsou nejhorší možné.

Z provedených tolerančních analýz vyplývá, že nejhorší možné velikosti mezního kmitočtu můžou být f_{mez} = = 1,86 kHz a f_{mez} = 2,80 kHz, ale s malou pravděpodobností.

(Pokračování příště)

Zpožďovací relé

Jan Mareš

Fázové napětí přivedené na vstup elektronického relé se na výstupu objeví opožděně. Po zapojení stykače na výstup lze relé využít pro postupné spínání spotřebičů s velkým příkonem, tzv. kaskádové řízení. Vyhneme se tak proudovému nárazu při zapínání. Dalším uplatněním je přepínání zapojeni hvězda/trojúhelník při rozběhu silnějšího elektromotoru.

Popis zapojení

Schéma zapojení je na obr. 1. Po přivedení napětí na svorku CON1 je toto napětí zmenšeno předřadným kondenzátorem a upraveno jednoduchým zdrojem tvořeným součástkami U1, D1, C2 a C5. Upravené napětí napájí časovač 555 v zapojení monostabilního klopného obvodu. Přivedené napětí slouží zároveň jako startovací impuls, po kterém se začne „odpočítávat" čas do překlopení. Po překlopení se na výstupu časovače 555 objeví nulové napětí, které sepne elektronické relé IC2 a indikační diodu LED1. Ta tedy indikuje zapnutí relé.

Tab. 1. Nastavení spínacích časů relé

t_{min}	t_{max}	R3	R4	C4
1 s	12 s	430 kΩ	5 MΩ	2,2 µF
1 s	60 s	100 kΩ	5 MΩ	10 µF
30 s	4,5 min	600 kΩ	5 MΩ	47 µF

Časová konstanta je určena rezistory R3, R4 a kondenzátorem C4. Jejich hodnoty pro vybrané časy jsou uvedené v tabulce 1.

Konstrukce a nastavení

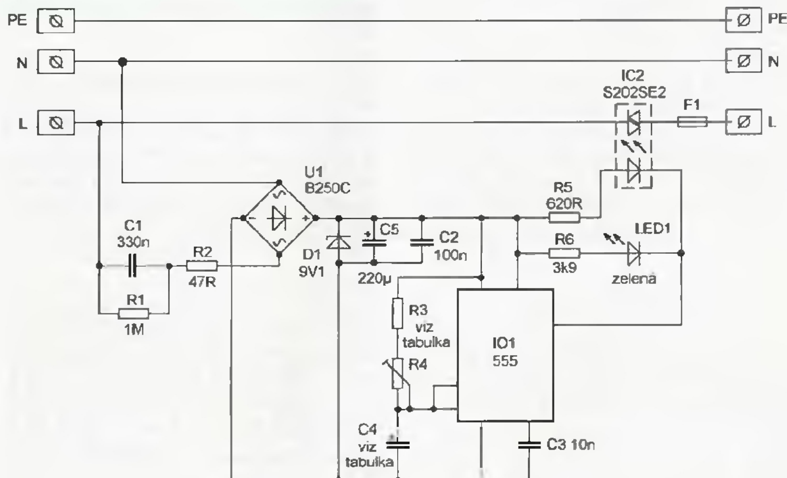
Zpožďovací relé je na jednostranné desce s plošnými spoji (obr. 2). V obvodu bude síťové napětí, je proto třeba ponechat při ruční výrobě desky mezi spoji dostatečné mezery! Osazovací nákres je na obr. 3. Před osazením pečlivě zkontrolujeme desku, především zda na ní nejsou můstky u cest. Součástky R3, R4 a C4 vybereme podle předpokládaných časů podle tab. 1. Po základním oživení přivedeme na relé síťové napětí a trimrem R4 upravíme čas sepnutí. Sepnutí relé je indikováno diodou LED1. Pozor, relé je při práci a oživování napájeno síťovým napětím 230 V! Vzhledem k tomuto faktu je nutné umístit osazenou desku do vhodné krabice s patřičným krytím.

Příklad použití

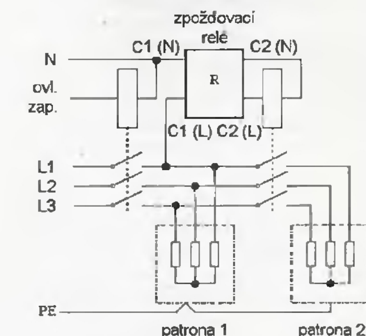
Zpožďovací relé najde uplatnění například při zpožděném spínání topných patron vytápění, kdy omezí velký proudový náraz při zapnutí. Zapojení této aplikace je na obr. 4. Dalším uplatněním může být zpožděné přepnutí stykačů při rozběhu motoru hvězda/trojúhelník.

Seznam součástek

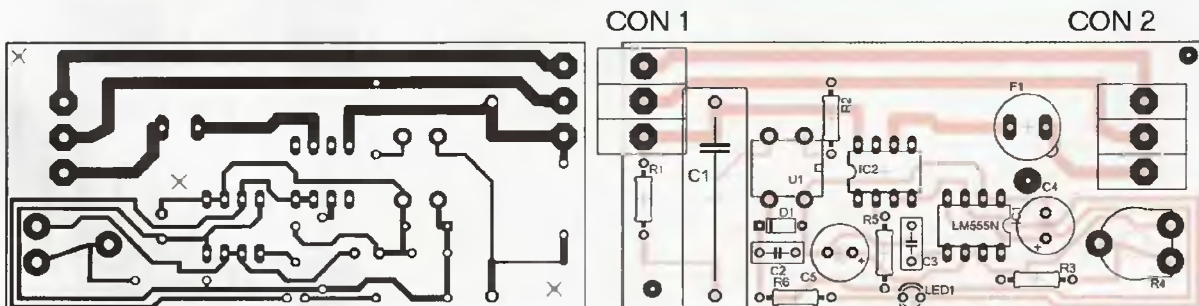
R1	1 MΩ
R2	47 Ω
R3	viz tabulka
R4	viz tabulka
R5	620 Ω
R6	3,9 kΩ
C1	330 nF/230 VAC
C2	100 nF, keramický
C3	10 nF, keramický
C4	viz tabulka
C5	220 µF/25 V
U1	můstek B250C
D1	Zenerova dioda 9,1 V, 0,5 W
LED1	LED 2 mA, 5 mm, zelená
IO1	555 CMOS
IO2	polovodičové relé se spínáním v nule, např. S202SE2
F1	pojistka (podle IO2)



Obr. 1. Zapojení zpožďovacího relé



Obr. 4. Zapojení zpožďovacího relé při postupném spínání topných patron



Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek na desce relé

Digitální termostat s čidlem Dallas

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Petr Filák

Na stránkách tohoto časopisu bylo uveřejněno již několik článků zabývajících se termostaty. Čím se odlišuje právě tento? Snad jen jednoduchostí zapojení a ovládání, inteligentním podsvícením a dvouvodičovým připojením teplotního čidla Dallas bez externího tranzistoru.



K ovládání termostatu slouží pouze dvě tlačítka PLUS / MINUS, kterými nastavíme požadovanou teplotu. Dvouřádkový displej ukazuje jak aktuální dosaženou, tak i navolenou teplotu. Při každé změně navolené teploty se tento údaj (pokud se nezmění do 3 sekund) uloží do EEPROM mikrokontroléru. Pokud je termostat v klidu, podsvícení displeje zhasne asi po 1 minutě. Stiskem jednoho z tlačítek se nejdříve sepne podsvícení. Nastavená teplota se tlačítkem PLUS nebo MÍNUS zvýší nebo sníží až následujícím stiskem. Pokud displej již svítí, je na stisk tlačítka reagováno okamžitě. Teplota se nastavuje po půl stupni. Hystereze je daná půl stupně nahoru a půl stupně dolů, to znamená, že pokud nastavíme teplotu například 28 °C, vypne se termostat při 28,5 °C a opět zapne při 27,5 °C.

Popis zapojení

Schéma zapojení je na obr. 1. Srdcem celého obvodu je mikrokontrolér PIC16F628, který zajišťuje veškeré potřebné funkce. Je taktován vnitřním oscilátorem s frekvencí 4 MHz. Po připojení napájecího napětí proběhne úvodní inicializace a LED D1 se rozsvítí. Otevře se tranzistor T2, který sepne podsvícení a displej vypíše aktuální a navolenou teplotu. Ta je při prvním zapnutí 25 °C. Každým stiskem tlačítka PLUS se navolená teplota zvýší o 0,5 °C, každým stiskem tlačítka MINUS se navolená teplota o tuto hodnotu sníží. Pokud je aktuální teplota nižší než navolená o 0,5 °C a víc, tranzistor T1 se otevře a relé K1 sepne. LED D3 se rozsvítí. Když je aktuální teplota alespoň o 0,5 °C vyšší než navolená, tranzistor T1 se zavře, relé K1 vypne a LED D3 zhasne. Termostat je určen pro vnitřní použití, takže neřeší záporné teploty. Rozsah měření i nastavení je 0 až 99,5 °C. Pokud je čidlo odpojené, na displeji se objeví nápis „Porucha čidla".

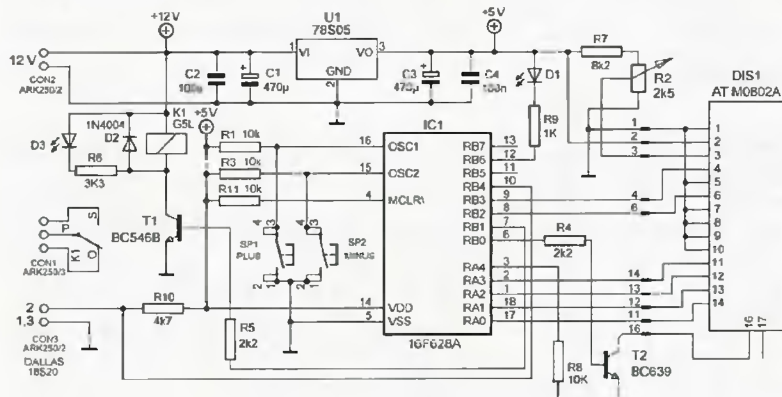
Teplotní čidlo Dallas 18S20 je všeobecně známé, takže se o něm nebudu podrobněji zmiňovat. Všechny potřebné informace jsou například na stránkách *www.dalsemi.com*. Jak bylo napsáno v úvodu, je čidlo pro jednoduchost a univerzálnost připojeno dvouvodičově, to znamená, že je napájeno pouze po datové lince. Proud potřebný pro vlastní převod teploty je zajištěn tak, že po odeslání příkazu 44H (Convert T) zůstane port B4 ještě po dobu převodu t conv v úrovni log. 1.

Teplotní čidlo

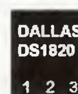
Pouzdra DS18S20 jsou na obr. 2. Při použití parazitního napájení (po datové lince) je potřeba propojit vývod *3* (VDD) s vývodem *1* (GND). Pro kompenzaci případného rušení se může paralelně připojit Schottky dioda (katoda k vývodu *2*). Podle individuálního použití může být čidlo připojeno přímo ke svorkovnici CON3 nebo umístěno např. do kovové trubičky a propojeno kabelem, jak ukazuje obr. 3.

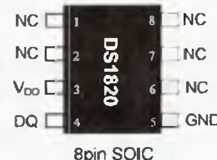
Osazení a oživení

Na desce s plošnými spoji (obr. 4 a 5) nejdříve zapojte drátové propojky, objímku pro PIC a potom všechny ostatní pasivní i aktivní součástky. LED D3, která signalizuje sepnuté relé K1, umístěte na viditelné místo (podle použité krabičky) a propojte s deskou dvoužilovým vodičem. Nezapomeňte na distanční sloupky pro uchycení displeje. U typu ATM0802A (GM electronic), který jsem použil, je potřeba nejdříve spojit propojku J2. Dále spojte vývody *1, 5, 7, 8, 9, 10* a displej propojte s deskou deseti



Obr. 1. Zapojení termostatu







Obr. 2. Pouzdra DS18S20



Obr. 3. Čidlo termostatu s kabelem

drátovými propojkami (viz schéma zapojení).

Odporový trimr R2 nastavte asi do poloviny dráhy. Vše ještě jednou překontrolujte a poté připojte stejnosměrné napájecí napětí 12 V. Po úvodní inicializaci se na displeji vypíše navolená teplota N: 25,0 °C (při prvním zapnutí 25 °C) a na druhém řádku teplota dosažená - naměřená, např. D: 21,0 °C. Odporovým trimrem R2 nastavte potřebný kontrast. Pokud čidlo s mikrokontrolérem nekomunikuje, objeví se na displeji nápis „Chyba čidla" (obr. 6). Pokud zatím pracuje vše, jak má, zkontrolujte ještě správnou funkci relé K1 postupným zahříváním a ochlazováním teplotního čidla a také změnou nastavené teploty.



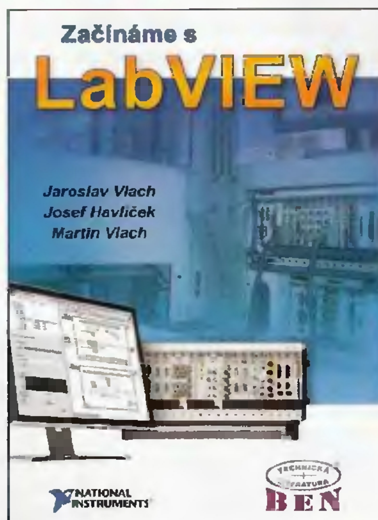
Obr. 6. Hlášení „Chyba čidla"

Soubor s programem pro mikrokontrolér ve formátu Hex je volně ke stažení na stránkách redakce (*http://www.aradio.cz*). Při programování navolte vnitřní oscilátor 4 MHz, zakažte MCLR, povolte BOR, Watchdog a Power-up timer.

Seznam součástek

R1, R3, R8, R11	10 kΩ
R2	trimr 2,5 kΩ
R4, R5	2,2 kΩ
R6	3,3 kΩ
R7	8,2 kΩ
R9	1 kΩ
R10	4,7 kΩ
C1	470 µF/25 V
C2, C4	100 nF
C3	470 µF/10 V
D1, D3	LED 3 mm
D2	1N4004
T1	BC546
T2	BC639
U1	7805
IC1	PIC16F628 (16F628A)
K1	relé G5L/12 V
DIS1	displej ATM0802A
Con1	svorkovnice ARK 250/3
Con2, 3	svorkovnice ARK 250/2
objímka	DIL18





Vlach, J. a kol.: Začínáme s LabVIEW. Nakladatelství BEN - technická literatura, 248 stran B5, obj. č. 121299.

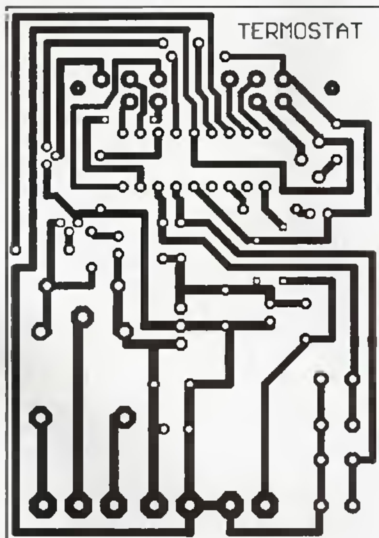
Přestože se programové prostředí LabVIEW používá již řadu let, u nás dosud chyběla uživatelská příručka. Cílem autorů tedy bylo předložit čtenáři první ucelenější publikaci o základních funkcích a využití moderního vývojového programového prostředí LabVIEW firmy National Instruments. Začátečníkům tak dát významný podnět k používání tohoto moderního nástroje a pokročilým uživatelům inspiraci pro další činnost či případně kritické podněty.

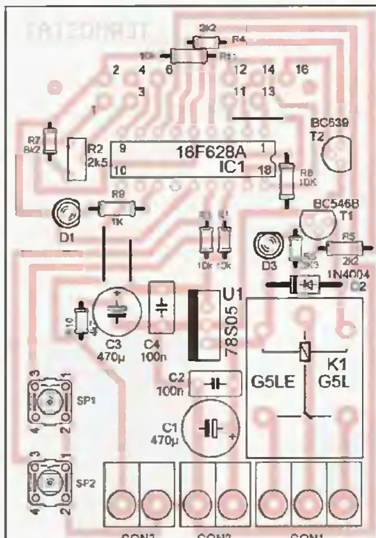
Kniha seznamuje čtenáře se základními pojmy a stavebními kameny programového prostředí LabVIEW, s programovými strukturami i se způsobem pořizování a zpracování dat. Výklad je doplněn řadou příkladů a řešení konkrétních úloh.

Prostředí LabVIEW je vhodné nejen k programování systémů pro měření a analýzu signálů, řízení a vizualizaci technologických procesů různé složitosti, ale také k programování složitých systémů, jako je třeba robot. S určitou nadsázkou lze říci, že prostředí LabVIEW nemá omezení své použitelnosti.

Hlavním cílem virtuální instrumentace je nahradit dočasně nebo i trvale prostorově, finančně a mnohdy i časově náročné využití technických prostředků (hw) řešením virtuálním (zdánlivým) za přispění programových prostředků (sw) zejména pak grafickými a vizuálními prostředky a zprostředkovat tak uživateli maximální názornost. Toto řešení umožňuje rychlé navrhování nových aplikací i uskutečňování změn v konfiguraci, což je u realizace skutečnými nástroji za pomoci reálných součástek často velmi nákladné nebo přímo nemožné.

*Knihu si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury **BEN**, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 274 820 411, 274 816 162, fax: 274 822 775. Další prodejní místa: sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Veveří 13, Brno, Českobratrská 17, Ostrava, e-mail: **knihy@ben.cz**, adresa na Internetu: **http://www.ben.cz**. Zásielková služba na Slovensku: **Anima**, anima@anima.sk, **www.anima.sk**, Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.*





Obr. 4 a 5. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek

Zvětšení svítivosti svítilen s LED

Na mnoha burzách, tržištích i v asijských obchodech lze velmi levně zakoupit kapesní svítilny čínské výroby s LED. Rozdělují se do několika typů.

Jednak jsou to typy bez měniče, napájené zpravidla třemi bateriemi AAA nebo velké typy třemi články AA. Obsahují jednu nebo častěji více (až 150) bílých LED běžné svítivosti a příkonu, které jsou napájeny přes předřadné rezistory. V některých případech jsou rezistory dokonce vynechány a spoléhá se na vnitřní odpor článků. Tyto svítilny nejsou z pohledu elektronika zajímavé, snad až na některé typy, které používají elektronické spínání sekcí LED a blikač. Nedoporučuji kupovat svítilny napájené články AAA, ty nemají dostačenou kapacitu a svítilna svítí jen krátce. Odběr proudu svítilen se pohybuje podle počtu diod od 0,3 do 2 A a to je na články AAA mnoho.

Zajímavější jsou typy s měničem a jednou výkonnější, případně třemi až pěti méně výkonnými LED. Ty jsou zpravidla napájené jedním nebo dvěma články AA a obsahují jednoduchý vzestupný měnič napětí s omezením proudu se třemi součástkami (tlumivka, integrovaný obvod a kondenzátor na výstupu měniče). Cena se pohybuje od 20 do 250 Kč.

Nejdražší typy obsahují většinou jednu opravdu kvalitní LED s teple bílým světlem a plně nahradí svítilnu se žárovkou. Odběr svítilen je z jednoho článku AA obvykle 0,4 až 0,5 A (bývají často označeny jako „1W LED") , u větších typů na 2 články AA je odběr až 1 A („3W LED").



Obr. 1.

Údaj o příkonu LED je značně nadhodnocen, jak už tomu u čínského zboží bývá, a skutečnost je poloviční až třetinová. Spínač u těchto svítilen je mechanický.

Několik těchto svítilen jsem zakoupil a překvapila mě značně rozdílná a kolísající svítivost i u stejných typů. Vypátral jsem, že hlavní vliv na svítivost má (samozřejmě mimo kvality LED) přechodový odpor ve spínači svítilny. Naměřil jsem kolísání odporu od 0,5 až do 2 Ω. Při napětí akumulátoru AA o napětí 1,2 V, kterým svítilny napájíme, je znát každý mΩ.

Kolísání a zvětšení odporu je způsobeno nedokonalou funkcí mechanického tlačítkového spínače v zadní části svítilny. Náprava je naštěstí poměrně jednoduchá, všechny typy se zadním spínačem jsou konstruované obdobně (obr. 1). Je zajímavé, že typy se spínačem v přední části svítilny mívají spínač kvalitnější (obr. 2).

Nejprve odšroubujte zadní část se spínačem (obr. 3). Raději než odpor ohmmetrem změřte úbytek napětí na sepnutém spínači. K tomu se hodí zdroj proudu kolem 1 A, který může být realizovaný zdrojem napětí třeba 12 V se sériovým výkonovým rezistorem 12 Ω nebo jednodušeji žárovkou z automobilu o příkonu 15 W. Budete překvapeni, úbytek na spínači určitě nebude menší než 0,4 V, výjimkou není úbytek 1 V i více. Spínač se může i zahřát, měření proto provádějte krátce. Pokud je úbytek na spínači větší než 0,2 V, je vhodná náprava. Vyjměte gumový kryt spínače, jde to docela snadno vytažením gumové krytky dozadu. Pak ve svěráku pomocí trubičky o vhodném průměru a podložky s dírou pro pružinku a těleso spínače vytlačte celý spínač ve směru k přední části svítilny. Sejměte plastovou část středící kontaktní pružinu i s pružinou. Nyní změřte odpor samotného spínače bez přídavných přechodových odporů (odpadnou přechody pružinka-spínač a těleso svítilny-spínač). Bude asi menší, než původně změřený, ale stále to nebude ono. Proto spínač nejprve propláchněte některým přípravkem pro údržbu a čištění kontaktů a znovu měřte odpor. Nebude-li menší než 100 mΩ (úbytek při 1 A bude 0,1 V), musíte kontakty spínače vyčistit mechanicky. Nerozebírejte ho dále, sestavovat ho zpět není nic příjemného. Naštěstí v něm jsou dva protilehlé otvory a těmi lze např. čistým malým vrtáčkem 0,8 mm kontakty v rozepnutém stavu oškrábat od oxidů vzniklých zřejmě již při výrobě nebo skladování. Kontakty nejsou vidět, ale stačí vrtáčkem jezdit a otáčet v předpokládaném místě kontaktních plošek. Pak znovu spínač propláchněte a zkontrolujte úbytek napětí, nyní bude jistě mnohem menší. Výjimkou není zmenšení úbytku na pětinu původní hodnoty. Spínač znovu sestavte s plastovým držákem a kontaktní pružinkou, tu však nejprve vystřeďte a opatrně ji připájejte přímo k vývodu spínače. Zde byl totiž další zdroj přechodového odporu. Kvalita pružinky bývá různá, zkontrolujte i její odpor a oxidaci. Lze také středem pružinky protáhnout měděný flexibilní vodič (licnu, třeba z vodiče používaného modeláři k servům) a ten připájet přímo k přepínači a na druhé straně zakončit stříbřenou kontaktní ploškou pro záporný pól baterie. Ještě lehce pocínujte boční vývod spínače, který se dotýká tělesa svítilny. Tím zvětšíte jeho rozměr a zmenšíte přechodový odpor mezi hliníkovým tělesem se závity. Měkký cín se do závitů tělesa zařízne a ušetříte další desítky mΩ. Kontrolujte také, zda na místě, kde se dotýká tento kontakt hliníkového tělesa svítilny, není barva a případně ji odstraňte.

Nyní můžete opět vhodným přípravkem (kouskem trubičky a podložkou tělesa spínače) nalisovat spínač zpět do tělesa. Nejprve ale do dna vložte gumovou krytku spínače. Pozor, ať ji při lisování nepoškodíte, materiály za tyto peníze nejsou samozřejmě nic moc. Nakonec změřte znovu přechodový odpor celého sestaveného spínače, nebude jistě větší než 0,1 až 0,2 Ω. To se projeví subjektivně asi dvojnásobnou svítivostí oproti původnímu stavu. Závity „hliník na hliníku" ještě namažte teflonovou vazelínou (MOLYKOTE BG87), jinak se závity při častějším otevírání svítilny brzy zničí. Zajistíte si tak i lepší vodotěsnost svítilny, pro venkovní náročné použití je dobré dotěsnit lepidlem i skleněný kryt reflektoru.

Další „tuning" svítilny je možný výměnou LED za lepší, s větší svítivostí a pokud možno s teple bílým světlem, ta ovšem stojí minimálně pětinásobek původní ceny svítilny. Předtím si však zkontrolujte skutečný výkon na původní diodě a novou diodu raději výkonově předimenzujte, aby se nezkrátila její životnost. Také neuškodí přidat na destičku měniče paralelně k přívodům napájení kondenzátor, ten tam z cenových důvodů úplně chybí. Vhodný je tantalový SMD s kapacitou 47až 100 µF na 6 V. Tím se eliminuje vnitřní odpor méně kvalitních akumulátorů a přidá to trochu na svítivosti. V maloobchodě je sice cena kondenzátoru srovnatelná s cenou svítilny, ale jistě ho vypájíte z nějaké desky z PC. Doporučuji používat ve svítilnách, které nepoužíváte a nenabíjíte denně, akumulátory SANYO ENELOOP. Oproti jiným typům mají opravdu výrazně menší samovybíjení a je u nich i předpoklad delší životnosti.

OK1XVV



Obr. 2.


Obr. 3.

OASiS - snadná automatizace domácnosti

Komfortní ovládání a kontrola z mobilu

Bezdrátové technologie využité pro automatizaci umí ušetřit spoustu práce, poskytují komfort v dálkovém ovládání spotřebičů a předávají důležité informace z místa instalace. Pro ovládání a dohled doslova dálkový se využívá především GSM technologie. Bezdrátové komponenty systému OASiS z Jablotronu jsou snadno využitelné v celé řadě aplikací.

Kouzlo bezdrátové komunikace je především v jednoduché instalaci prvků, které umožní dálkové ovládání spotřebičů a hlášení stavů a potřeb z různých míst, bez nutnosti složité instalace napájecích a ovládacích kabelů. Zapomenete-li kdekoliv vypínač osvětlení, tlačítko otevírání garážových vrat apod., nemusíte hned sekat do zdi drážku pro kabel, ale snad si pomůžete bezdrátovými ovladači řady RC-8x a přijímači AC-82. Světlo se může rozsvěcet i automaticky při průchodu. To zařídí detektor pohybu JA-80P.

Bezdrátově lze i komfortně regulovat topení. Pokojové termostaty TP-83 mají týdenní program a bezdrátově ovládají kotel nebo topné okruhy prostřednictvím přijímačů AC-82 nebo AC-8007/8014 (vícekanálové).

Topení může být také automaticky vypnuto při větrání, když otevření okna hlásí detektor JA-82M. Pak se udržuje pouze protizámrzová teplota. Všechny detektory (otevření, pohybu atd.) mohou zároveň zajišťovat i zabezpečení objektu, využijete tedy komponenty, které již doma máte.

Všechny automatizované činnosti v domě můžete mít pod kontrolou také pomocí mobilního telefonu. Na něj můžete zároveň dostávat hlášení o nejrůznějších stavech v domě. Jediné co potřebujete je GSM ovladač a hlásič GD-04 DAViD a mobilní telefon, který již máte.

OASiS



Ovládání z mobilu – mobilním telefonem lze na dálku ovládat topení, zavlažování, garážová vrata, žaluzie apod. Ovládání je přitom velice snadné. Stačí poslat naprogramovanou SMS zprávu (např. ZAPNI TOPENI, VYPNI TOPENI). Další možností je ovládání pouze prozvoněním z autorizovaného čísla. Ovládání mobilem umožní GSM komunikátor v ústředně OASiS nebo GSM ovladač a hlásič GD-04 DAViD. Kromě ovládání mohou naopak informovat o nejrůznějších stavech domácnosti formou SMS. Dozvíte se tak např. o výpadku napájení, zaplavení, požáru, přehřátí nebo naopak zamrznutí apod. Odkudkoliv máte svou domácnost pod kontrolou.



Termostat – TP-83 je bezdrátový pokojový termostat s týdenním programem a LCD displejem zobrazujícím aktuální teplotu a stav topení. Teplota se nastavuje otočným kolečkem. Je-li topení na dálku vypnuto (např. SMS zprávou), zapne ho při poklesu teploty v místnosti pod 6 °C a chrání tak proti zamrznutí. Pod 3 °C signalizuje poruchu vytápění. **1**

Ovládání garážových vrat – AC-82 je univerzální přijímač. Má 2 relé, která lze bezdrátově ovládat dálkovými ovladači, ústřednou, detektory a termostaty. Umožní např. dálkové ovládání garážových vrat, příjezdové brány, zavlažování nebo žaluzií. Detektory pohybu rozsvítí světla při průchodu, spustí ventilaci apod. Jeho relé mohou být přes komunikátor ovládána i SMS povelem nebo prozvoněním. **2**

Ovládání z auta – RC-85 je dálkový ovladač určený pro montáž do automobilu. Slouží k ovládání spotřebičů (garážových vrat, parkovacích závor apod.) prostřednictvím modulu AC-82 (nebo UC-82). Lze jej použít i k přenosu poplachového signálu z vozidla do ústředny domovního zabezpečovacího systému OASiS. **4**

Automatické rozsvěcení – detektory pohybu prostřednictvím přijímače AC-82 bezdrátově zapínají např. zahradní osvětlení nebo ventilaci při pohybu v jejich zorném poli. Pohyb (průchod) je možné signalizovat také na jiném místě akusticky prostřednictvím sirénky JA-80L. K dispozici jsou detektory JA-80P, venkovní varianta JA-89P a stropní provedení JA-85P. **6**

Více...

Se svými dotazy se můžete obracet na pracovníky Jablotronu, a nebo na oficiální zástupce.

Velkoplošný ovladač – ovladač RC-88 umožňuje bezdrátově ovládat nejrůznější spotřebiče v domě prostřednictvím přijímačů AC-82. Může být využit např. v garáži pro otevírání garážových vrat. Chybí-li na některém místě v domě vypínač osvětlení, snadno jej nahradí a bezdrátově spíná osvětlení, odkud potřebujete. **3**

Vypínání topení při větrání – magnetický detektor otevření JA-82M zaznamená otevření okna při větrání a vypne topný okruh v pokoji. Netopí se tak zbytečně, když teplo utíká ven. Termostat ale hlídá protizámrzovou teplotu a při poklesu teploty v místnosti pod 6° C topení zapne. Tento detektor se montuje přímo dovnitř rámů oken a je tak zcela nenápadný. **5**

Únik plynu a požár – detektor úniku plynu JA-80G hlásí přítomnost hořlavého plynu a umí poplachovým relé zavřít ventil přívodu plynu. Únik plynu signalizuje sirénkou. Detektor kouře JA-80S signalizuje začínající požár. O těchto událostech jste informováni na mobilní telefon. **7**



Brno:
Detec, tel.: 547 241 849
Brnoalarm, tel.: 545 210 562
České Budějovice:
E*tech, tel.: 608 578 636
Hradec Králové:
Elsyco Trade, tel.: 495 522 041
Chomutov
Okénko, tel.: 474 621 004
Jablonec nad Nisou:
Telmo, tel.: 483 359 138

Karlovy Vary:
J. Urbanová, tel.: 355 328 979
Karviná:
Kycik Alarm, tel.: 596 345 098
Kolín:
CT Servis, tel.: 321 723 358
Litoměřice:
Eurosys s.r.o., tel.: 416 737 300
Mladá Boleslav:
Axl Electron., tel.: 326 733 485

Most:
RSA Saksun, tel.: 476 709 786
Olomouc:
Josef Kvapil, a.s., tel.: 585 412 742
Petr Fráňo, tel.: 777 345 845
Ostrava:
HTV-Hodina, tel.: 596 110 015
Pardubice:
Elsyco Trade, tel.: 466 535 423
Plzeň:
J. Urbanová, tel.: 377 539 164

Teplice:
RSA Saksun, tel.: 417 577 924
Ústí nad Labem:
Okénko, tel.: 475 501 610
Valašské Meziříčí:
Al-Novo, tel.: 571 627 814

Praha:
Axl Electron., tel.: 266 312 043
E*tech, tel.: 267 021 212
Okénko, tel.: 773 174 461

JABLOTRON ALARMS a. s., Pod Skalkou 33
466 01 Jablonec nad Nisou

tel.: 483 559 911, fax: 483 559 993
prodej@jablotron.cz
www.jablotron.cz

Dovozce na Slovensko:
Jablotron Slovakia s. r. o. , Žilina
Tel.: +421-41-5640264

NÁŠ TIP

LM 2576-S3.3
Z-IC spínaný stabilizátor
+3,3 V / 3 A
TO263/5



69,- Kč

LM2940CS-5
Z-IC le-drop stabilizátor
5 V / 1 A, 2 %,
TO263



29,- Kč

LM2940CS-12
Z-IC le-drop stabilizátor
12 V / 1 A, 2 %,
TO263



29,- Kč

KBJ 610
Můstek usměrňovací
6,0 A / 1000 VAC
(= GBJ610) -WW+



13,- Kč

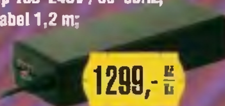
KBJ 1510
Můstek usměrňovací
15,0 A / 1000 VAC
(= GBJ1510) -WW+



19,- Kč

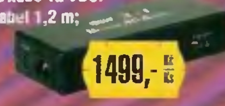
NOVINKY

MW 1524/90
Síťový napáječ pro notebooky 15/16/18,5/19,5/20/22/24V, 90W; impulzní zdroj, vstup 100–240V / 50–60Hz, vč. síťové šňůry, výstup kabel 1,2 m; 7 výměnných koncovek pro notebooky.



1299,- Kč

MW 1524/90
Síťový napáječ pro notebooky 15/16/18,5/19,5/20/24V, 90W; USB zásuvka 5 V, 230 VAC; impulzní zdroj, vstup 100–240 V 50/60 Hz nebo 12 VDC, vč. síťové šňůry, výstup kabel 1,2 m; 7 výměnných koncovek pro notebooky.



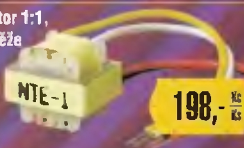
1499,- Kč

BS 3301
Digitální multimetr pentype 3 3/4" LCD, automat. Měří V, A, Ω, Hz, diody a spojitost obvodu



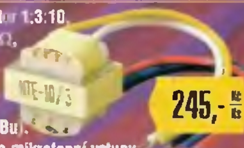
599,- Kč

NTE1
Profi audio transformátor 1:1, impedance zdroje / zátěže 200 / 2000 Ω; maximální vstupní úroveň (50 Hz, 1% THD): –3 dBu. Pro všeobecné použití.



198,- Kč

NTE10/3
Profi audio transformátor 1:3:10, impedance zdroje 200 Ω, zátěže 10 kΩ / 50 kΩ; maximální vstupní úroveň (50 Hz, 1% THD): –7 dBu (–6 dBu). Pro všeobecné použití a mikrofonní vstupy.



245,- Kč

NTE4
Profi audio transformátor 1:4, impedance zdroje / zátěže 200 / 10 kΩ; maximální vstupní úroveň (50 Hz, 1% THD): –7 dBu. Pro mikrofonní vstupy.



235,- Kč

AKCE

DIGIPAL 2
DVB-T přijímač TechniSat DigiPal 2, stříbrná; možnost propojení s domácím kinem v kvalitě Dolby Digital AC3; *možnost aktualizace SW pomocí antény nebo RS232*



~~2090,- Kč~~
1690,- Kč

DIGIMOD T1
DVB-T přijímač TechniSat DigiMod T1, stříbrná/černá; miniaturní rozměry, napájení 12V (vhodný na cesty, např. do karavanu)



~~1790,- Kč~~
1590,- Kč

Přístroje DIGIPAL 2 i DIGIMOD T1 jsou vhodné pro příjem všech volných programů digitální pozemní televize. Jednoduchá obsluha s mnoha funkcemi v českém menu zaručuje přehledné ovládání. Elektronický programový průvodce nabízí u mnoha programů kompletní týdenní program a informuje diváka o filmových premiérách. ***Vlastnosti: 4000 předvoleb, DVB-T tuner, český teletext a OSD menu, autoinstalace***

CM 2703
Digitální multimetr
3 3/4" LCD, automat.
Měří V, A, Ω, Hz, F, diody
a spojitost obvodu



~~999,- Kč~~
699,- Kč

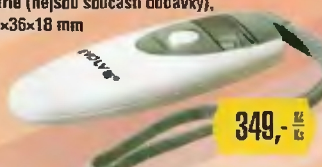
DÁLE VYBÍRÁME

SEA EVOLVE 2012
Elektronický alkohol tester Evolve, přívěšek na klíče. Tříkrokový test, displej, indikace pomocí LED diod, LED svítilna, napájení pomocí 2× AAA baterie



189,- Kč

SEA EVOLVE ECLIPSE
Elektronický alkohol tester Evolve Eclipse; zobrazuje přesnou hodnotu alkoholu v dechu. Napájení pomocí 2× AAA baterie (nejsou součástí dodávky). Rozměry 96×36×18 mm



349,- Kč

SEA EVOLVE NEXT
Elektronický alkohol tester Evolve Next; multibarevný displej se zobrazováním hodnoty. Rozsah: nízká hladina (do 0,2 ‰), měřený rozsah 0,2–1,5 ‰ alkoholu v krvi. Měření alkoholu v dechu: kontinuální 5vteřinové pomocí velmi přesného elektronického plynového senzoru. Kontrola objemu vydechovaného vzduchu (minimum pro přesné měření jsou 2 litry); samočisticí proces při každém zapnutí, funkce kalibrace. Součástí balení je 6 ks trubiček a minipipeta pro kalibraci. Napájení pomocí 3× AAA baterie. Rozměry 105×45×23 mm.



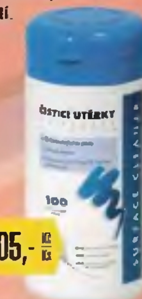
759,- Kč

DCL D-11
Čisticí utěrky na obrazovky, LCD monitory a filtry, dóza 100 ks. Navlhčeny čisticím roztokem, určeno pro rychlé a jednoduché použití.



105,- Kč

DCL D-21
Čisticí utěrky na plasty, dóza 100 ks. Navlhčeny čisticím roztokem, určeno pro rychlé a jednoduché použití.



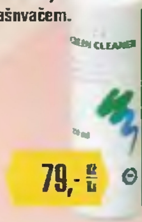
105,- Kč

DCL SCRUBS
Čisticí utěrky na ruce, dóza 72 ks. Navlhčeny čisticím roztokem, rozměr 26,7 × 31,1 cm, určeno pro rychlé a jednoduché použití.



399,- Kč

DCL 3125
Čisticí roztok na obrazovky, LCD monitory, filtry; 250 ml Šetrný, vyznačuje se vysokou účinností, dobrou vytíratelností a antistatickými účinky. Dodávaný v lahvičkách s mechanickým rozprašovačem.



79,- Kč

Ceny uvedeny včetně DPH. U vybraného zboží množstevní slevy, více informací na www.ges.cz.

GES ELECTRONICS

ZÁSILKOVÁ SLUŽBA A VELKOOBCHOD

GES-ELECTRONICS, a.s.
Studentská 55a, 323 00 Plzeň
☎ 37 73 73 111
✉ 37 73 73 999
ges@ges.cz



PRODEJNY

PRAHA 2, Vinohradská 81 ☎ 222 72 48 03 ✉ ges.praha@ges.cz
BRNO, Křenová 29 ☎ 543 25 73 73 ✉ ges.brno@ges.cz
OSTRAVA, 28. října 273 ☎ 596 63 73 73 ✉ ges.ostrava@ges.cz
PLZEŇ, Studentská 55a ☎ 37 73 73 311 ✉ ges.plzen@ges.cz
HRADEC KRÁLOVÉ, Habrmanova 14 ☎ 495 53 23 68 ✉ ges.hradec@ges.cz

NOVINKY V NAŠEM SORTIMENTU

ODĚLOVACÍ TRANSFORMÁTOR 10A

NOVINKA

OT230.100



napájecí napětí:	230V/50 Hz
výstupní napětí:	230V
výstupní proud:	10,0A
oddělení:	4kV

3F ODDĚLENÝ AUTOTRANSFORMÁTOR 3x 6A

NOVINKA

RZ3F400.060



napájecí napětí:	3x 400V / 50Hz
výstupní napětí:	3x <5 ÷ 400V
výstupní proud:	3x 6,0A
oddělení:	4kV

LABORATORNÍ ZDROJE

P230R51D



2x DC 0 ÷ 30V / 0 ÷ 4A
1x DC 5V / 3A

P130R51D



1x DC 0 ÷ 30V / 0 ÷ 4A
1x DC 5V / 3A

V130R50D



1x DC 0 ÷ 30V / 0 ÷ 10A

L240R51D



2x DC 0 ÷ 40V / 0 ÷ 3A
1x DC 5V / 3A

L140R51D



1x DC 0 ÷ 40V / 0 ÷ 3A
1x DC 5V / 3A

V140R50D



1x DC 0 ÷ 40V / 0 ÷ 10A

DIAMETRAL

VÍCE NALEZNETE NA WWW.DIAMETRAL.CZ

DIAMETRAL *spol. s r.o., Hrdoňovická 178, 193 00 Praha - Horní Počernice*
tel./fax 2 8192 5939-40, e-mail: info@diametral.cz, www.diametral.cz

DIAMETRAL

** ZÁSILKOVÁ SLUŽBA **
PRODEJ NA FAKTURU I ZA HOTOVÉ
** TRADIČNĚ KVALITNÍ SERVIS **
http://www.awv.cz



STATRON
A.W.V.

A.W.V.



Výhradní distributor laboratorních zdrojů STATRON



Specifikace / Typ	2229.1	2229.2	2223.0(1)	2250.0
Výstupní napětí	2 x 0 - 40 V	2 x 0 - 40 V	0 - 30 V	0 - 40 V
Výstupní proud	2 x 0 - 2,5 A	2 x 0 - 2,5 A	0 - 2,5 A	0 - 5 A
Zvlnění	2 mV	2 mV	2 mV	2 mV
Ukazatele U/I	analogové	digitální	analog.(digit.)	digitální
Š x V x H (mm)	260 x 140 x 230	260 x 140 x 230	140 x 120 x 260	260 x 140 x 200
Hmotnost	cca. 8,0 kg	cca. 8,0 kg	cca. 4,0 kg	cca.7,0 kg
Cena Kč bez DPH	6 560,-	6 560,-	3 604,-	5 994,-

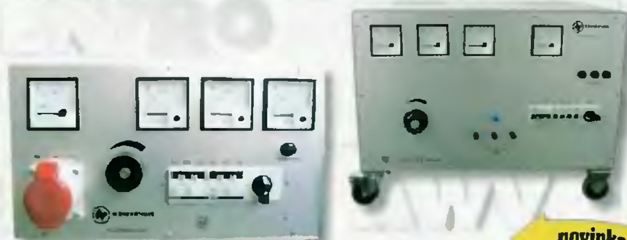
Specifikace / Typ	3250.1	3252.1	3254.1	3256.1
Výstupní napětí	0 - 36 V	0 - 36 V	0 - 36 V	0 - 36 V
Výstupní proud	0 - 7,5 A	0 - 13 A	0 - 22 A	0 - 40 A
Zvlnění	1 mV	1 mV	2 mV	2 mV
Ukazatele U/I	digitální	digitální	digitální	digitální
Š x V x H (mm)	372 x 134 x 252	372 x 134 x 252	451 x 134 x 324	451 x 134 x 410
Hmotnost	cca. 10,5 kg	cca. 12,6 kg	cca. 19,8 kg	cca. 31 kg
Cena Kč bez DPH	9 771,-	10 880,-	18 157,-	27 235,-





Specifikace / Typ	2224.1	2225.4	2225.6	2225.9
Výstupní napětí	0 - 24 V	2 x - 35 V/5 V	2 x 0 - 30 V	2 x 0 - 60 V
Výstupní proud	0 - 6 A	2 x 0 - 5 A/5 A	2 x 0 - 5 A	2 x 0 - 2,5 A
Zvlnění	1 mV	2 mV	1 mV	1 mV
Ukazatele U/I	digitální	digitální	digitální	digitální
Š x V x H (mm)	260 x 150 x 230	360 x 150 x 230	360 x 150 x 230	360 x 150 x 230
Hmotnost	cca. 5,5 kg	cca. 10 kg	cca. 11 kg	cca. 11 kg
Cena Kč bez DPH	4 554,-	9 867,-	8 217,-	11 088,-

Specifikace / Typ	3231.1	3233.1	3234.1	3244.7
Výstupní napětí	0 - 32 V	0 - 32 V	0 - 32 V	0 - 150 V
Výstupní proud	0 - 6,4 A	0 - 16 A	0 - 24 A	0 - 4,0 A
Zvlnění	2 mV	2 mV	2 mV	10 mV
Ukazatele U/I	digitální	digitální	digitální	digitální
Š x V x H (mm)	122 x 232 x 252	183 x 232 x 252	244 x 232 x 252	244 x 232 x 252
Hmotnost	cca. 7,5 kg	cca. 8,5 kg	cca. 12,5 kg	cca. 12,5 kg
Cena Kč bez DPH	9 009,-	14 830,-	20 028,-	41 753,-



novinka

Regulovatelné galvanicky oddělené transformátory, 3- fázové

Specifikace / Typ	5317.6	5316.2	5317.2	5316.62
Výstupní napětí	3 x 2...400 V	3 x 3,5...500 V	3 x 3,5...400 V	3 x 3,5...400 V
Výstupní proud	3 x 1,6 A	3 x 6,0 A	3 x 10 A	3 x 16 A
Krytí	IP 30	IP 30	IP 30	IP 30
Ukazatele (anal.)	3x U, 1x I	analogový	analogový	analogový
Š x V x H (mm)	450 x 240 x 350	655 x 555 x 520	655 x 555 x 520	655 x 555 x 520
Hmotnost	cca. 35 kg	cca. 98 kg	cca. 120 kg	cca. 180 kg
Cena Kč bez DPH	46 570,--	83 160,-	87 318,-	112 200,-

*Vyžádejte si podklady k celé řadě laboratorních zdrojů (napětí 0-18V, 0-36V, 0-72V, 0-150V, 0-300V, nebo zdroje s pevným napětím), popř. navštivte naše internetové stránky, kde jsou kompletní katalogy (laboratorní zdroje, měřicí příslušenství, regulovatelné autotransformátory a měřicí přístroje ve formátu *.pdf*

Sídlo firmy:
A.W.V. ELEKTRO spol. s r.o.
tel: 382 213 756, 382 212 595
fax: 382 213 756, e-mail: awv@awv.cz
Žižkova 247, 397 01 Písek

Obchodní zastoupení v Praze:
MICRONIX spol. s r.o.
tel: 241 441 383, fax: 241 441 384,
e-mail: merici@micronix.cz
Antala Staška 32, 140 00 Praha 4

Obchodní zastoupení na Slovensku:
BD SENSORS spol. s r.o.
tel: 055-7203112, fax: 055-7203118
e-mail: info@bdsensors.sk
Osloboditeľov 60/A, 040 01 Košice



GM® ELECTRONIC obchod s elektronikou

LEDNOVÁ AKCE

CHEMICKÁ INVAZE ZAČALA

...s profesionálními multifunkčními přípravky nejen pro výrobu a údržbu elektroni

S-FLUXSK10-200ml — 741-011



Ochrana neosazených DPS. Okamžitá ochrana při pájení. Vysoce kvalitní pájecí lak pro výrobní a servisní účely. Zabraňuje oxidaci desítek plošných spojů během skladování. Obsah 200 ml sprej.

S-URETHAN71-200ml — 741-013



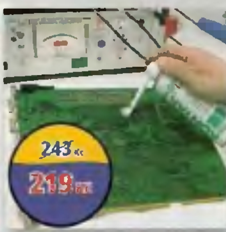
Akrylový ochranný lak na DPS. Jednosložkový vysoce kvalitní uretanový izolační a ochranný pro povlak použití v elektrotechnice a elektronice. Vytváří dlouhodobou ochranu proti vlhkosti a vlivům prostředí. Obsah 200 ml sprej.

S-SCREEN99-200ml — 744-0



Čistič skla vyvinutý zejmé pro čištění monitoru a te vizních obrazovek, příp. s scanneru a kopírek. Odstraň mastnou špínu, prach, nik nový povlak, otisky prstu a Obsah 200 ml sprej.

S-KONTAKT_PCC-200ml — 744-025



Velmi užitečný přípravek pro čištění desek s plošnými spoji pro pájení. Velmi účinně odstraňuje zbytky tavidel. Odstraněním zbytku tavidel se zvyšuje elektrická pevnost i zlepšuje přilnavost pro další ochranné nástřiky. Obsah 200 ml.

S-SURFACE95-200ml — 744-026



Čisticí přípravek pro moderní kancelář. Čistí povrchy počítačů, klávesnic, monitorů, kopírek, telefonů a podobného vybavení. Jeho hlavní výhodou oproti jiným prostředkům je, že neobsahuje žádnou vodu. Obsah 200 ml sprej.

S-SCREENTFT-200ml — 744-0



Sprej na čištění LCD displ a TFT obrazovek. Neobsah rozpouštědla jako jsou alkol čisticí benzín nebo amon Obsah 200 ml.

S-MULTIFOAM 77-400ml — 744-033



Univerzální čisticí pěna na keramické, kovové a plastové povrchy. Obsah 400 ml.

S-LABEL—200ml — 749-037



Přípravek Label Off 50 neutralizuje lepicí vrstvu samolepek a umožňuje jejich snadné sejmutí. Působí nejrychleji na papírové samolepky. Obsah 200 ml sprej.

S-DUSTOFF67-400ml — 749-0



Nehořlavý stlačený vzd ve spreji, výtoková rych 17,1 g/10 s. Univerzální ods řovač prachu. Vysoký a s tlak zaručuje vysokou výt vou rychlost plynu. Prodlouže trubice umožňuje snadné či ní hůře dostupných míst. Ob 400 ml sprej.

S-FREEZE75-200ml — 749-051



Nevodivý mrazicí sprej. Okamžitě ochladí obvody na -49 °C. Prudkým schlazením snadno odusíme případné zkraty nebo přerušení součástek osazených na desce s plošnými spoji. Vhodný i na odstraňování žvýkaček z textilu nebo na smršťování dílů v mechanice. 200 ml sprej.

S-K S-35 — 749-060



Účinná čisticí antistatická pěna, určena pro dokonalé čištění monitorů, obalových částí počítačů a kancelářských přístrojů. Zabraňuje usazování nové nečistoty. Vhodný na čištění oken, zrcadel, stolů, školních lavic a dalších zařízení z kovu, plastu, plexi... Obsah 200 ml sprej.

S-K C-70 — 749-0



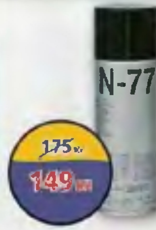
Středně hustý silikonový Řeší problémy tření n kabelů a drátů při zapo elektrických a elektronic instalací. Znamenitý elekt isolátor. Předchází elektric zkratům. Obsah 200 ml spre

S-K S-97 — 749-030



Silikonový gel ve spreji. Vynikající ochranné schopnosti u elektrických instalací vystavené atmosférickým vlivům. Schopnost absorbovat teplo. Odolnost proti vodě. Vhodný na mazání ozubených kol, supportů z plastu, těsnění, gumových spojek, svorek atd. Obsah 400 ml sprej.

S-K N-77 — 749-031



Grafitový sprej vytváří povrch s vynikajícími vlastnostmi pro vedení tepla a elektřiny. Absorbuje teplo a elektrostatický náboj u přístrojů. Přilne na většinu materiálů. Použitelný jako suché mazivo pro správnou činnost potenciometru. Obsah 400 ml sprej.

S-K L-15 — 749-0



Isopropyl alkohol sprej. Vh jako detergenční prostř na povrchy z plastů, p tače, tiskárny, videa, v na plotterech, psací s apod. Odstraňuje nečist a elektrostatický náboj. P telný i na rozmrazení na zy na sklech vozidel. O 400 ml sprej.

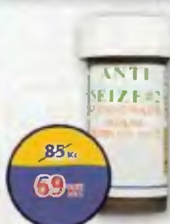
S-BOELUBE SOLID 70200-13 — 749-066



~~55 Kč~~ 49 Kč

Lubrikant pro potlačení tření na rozhraní nástroj-opracovávaný povrch. Pro vrtání, pilování, řezání závitů, broušení apod. Výrazně prodlouží životnost nástroje a zlepší kvalitu povrchu. Vysokopevnostní polární lubrikační film na nástroji snižuje tření.

S-ANTI-SEIZE — 749-074



~~85 Kč~~ 69 Kč

Vysokoteplotní měď/grafit EP vazelína, pracovní teplota do +1093 °C. Zabraňuje kontaktu kov-kov při zátěži do 14 000 kg/cm^2. Maže, utěsňuje, chrání, snižuje kroutící moment. Obsahuje hliníkový komplex. NLGI 1. Obsah 25 ml.

S-SHAPE-PLAST 50 g — 749-079



~~65 Kč~~ 55 Kč

Termoplastická bílá hmota, rychle měkne a taví se v horké vodě (58 °C–60 °C). Při tvarování se chová jako plastelína, požadovaný výrobek je tak možno vyrobit v několika minutách. Po zchlazení ztuhne a má tvrdost jako nylon. Lze tvarovat opakovaně. Balení 50 g.

S-DC 732 RTV — 742-005



~~150 Kč~~ 129 Kč

Jednosložkový silikonový elastomer, těsnění vodičů, motoru, převodovek, čerpadel pro teploty -65 až +265 °C. Obsah 90 ml.

S-CIST.KAP.AG AU — 744-006



~~27 Kč~~ 22,90 Kč

Čisticí přípravek vhodný pro čištění náušnic, řetízků, mincí a jiných předmětů vyrobených ze zlata a stříbra. Obsah 200 ml.

PC-TCATT8810-059X059 — 620-070



~~49 Kč~~ 43 Kč

Teplovodivá samolepicí folie typ 8810, 59×59 mm. Oboustranně lepivá, na rozhraní chladič-výkonová součástka, vysoká tepelná vodivost 0,6 W/m-K.

CU-PASKA DPS — 661-096



~~27 Kč~~ 23,50 Kč

Samolepicí Cu páska, šířka 6 mm, délka 1000 mm. Vhodná pro opravu poškozených plošných spojů. Vysoká vodivost kontaktní plochy.

S-EL.PRYZ 025-105x030 — 661-186



~~45 Kč~~ 39 Kč

Elektrovodivá silikonová pryž na opravy či výrobu klávesnic dálkových ovladačů, výrobu spínačů, vyhřívání, odstínění elektronických přístrojů atd. Tloušťka 0,25 mm (105×30 mm).

CU-TA006-CISTA — 661-110



~~168 Kč~~ 149 Kč

Plošný spoj, 240x300 mm, jednostranný cuprextit pro výrobu plošných spojů.

CU-TA019 — 661-088



~~124 Kč~~ 109 Kč

Univerzal vrtaný plošný spoj 100x160 mm/2.54 mm pro testování nových prototypů a laboratorní pokusy. Vrtání v rastru 2,54 mm.

S-CIN-08-250 PBFREE — 745-044



~~245 Kč~~ 219 Kč

Bezolovnatá trubičková pájka (cín) s tavidlem (kalafunou) 0,8 mm, Sn 99.3/Cu 0.7%. Balení 250 g, RoHS.

S-CIN-08-250 — 745-012



~~160 Kč~~ 139 Kč

Trubičková pájka (cín) s tavidlem (kalafunou), 63%, průměr 0.8 mm, Balení 250 g.

S-LEPT.ROZ.2 — 740-004



~~72 Kč~~ 65 Kč

Leptací roztok pro výrobu plošných spojů. $FeCl_3$ (roztok chloridu železitého). Obsah 500 ml.

S-PAJECI PASTA 50G — 745-041



~~35 Kč~~ 29 Kč

Značková Pro's Kit aktivní pájecí pasta (tavidlo) s antikorozivními účinky a výbornou roztíraci schopností. Plně nahrazuje kalafunu a téměř nekouří. Balení po 50 g v kalíšku s víčkem. Vždy se musí opláchnout!

S-CLP-008 — 744-034



~~119 Kč~~ 99 Kč

Souprava pro čištění a údržbu LCD obrazovek. Odstraňuje špínu a prach. Lze použít na všechny typy LCD obrazovek. Součástí balení je sprej, štěteček a ubrousek na čištění.

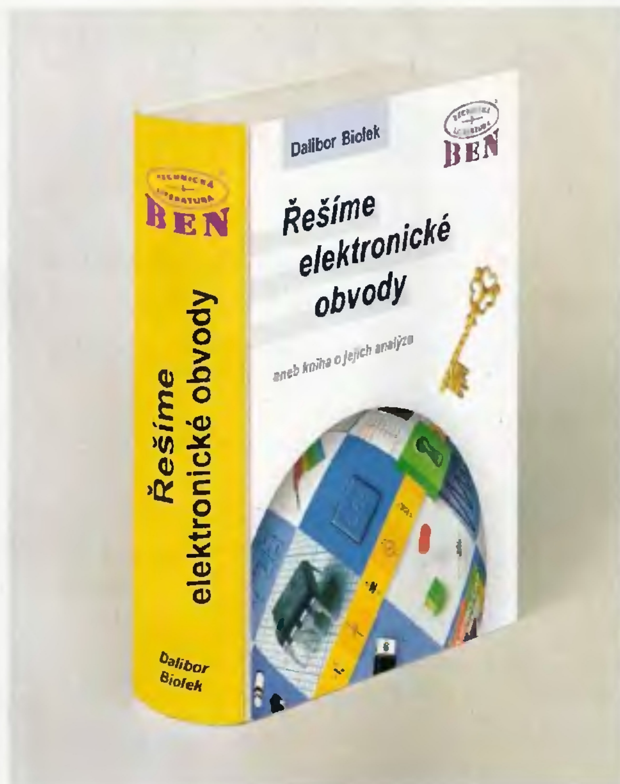
*Na zboží v akci se nevztahují žádné další slevy. Ceny jsou včetně DPH. Tiskové chyby vyhrazeny. Některé chemické přípravky nelze zasílat poštou.
Akce platí od 1. do 31. ledna nebo do vyprodání zásob.

www.gme.cz

INFOLINKA 226 535 111 Po–Pá 8–16 hod.

Praha velkoobchod: Křižíkova 77, 186 00 Praha 8, e-mail: praha@gme.cz
Praha maloobchod: Křižíkova 77, 186 00 Praha 8, e-mail: praha.maloobchod@gme.cz
Brno velkoobchod: Koliště 9, 602 00 Brno, e-mail: brno@gme.cz
Brno maloobchod: Koliště 9, 602 00 Brno, e-mail: brno.maloobchod@gme.cz
Plzeň: Dominikánská 8, 301 00 Plzeň, e-mail: plzen@gme.cz
Ostrava: 28. října 254, 709 00 Ostrava, e-mail: ostrava@gme.cz
Bratislava: Mlýnské Nivy 58, 821 08 Bratislava, tel.: +421 220 633 403, e-mail: bratislava@gme.sk

STÁLE ŽÁDANÉ



Řešíme elektronické obvody

aneb kniha o jejich analýze

V knize je velké množství informací z oblasti účinných postupů řešení analogových obvodů. Neméně důležitější než tyto informace je však jejich „pojivo", totiž řetěz řešených příkladů. Tyto příklady čtenáře provázejí metodami jak „ruční" analýzy obvodů, tak i metodami jejich řešení na počítači prostřednictvím simulačních programů.

V první části věnované „ručním" metodám řešení jsou do podrobností popsány postupy rychlé analýzy obvodů s klasickými i moderními obvodovými prvky. Metody jsou jednoduchou a názornou formou objasňovány na množství příkladů. Některé uvedené postupy rychlé analýzy dosud nebyly jinde publikovány. To platí i o poněkud „exotických" metodách grafů signálových toků. Jejich mistrným zvládnutím lze dosáhnout pozoruhodných efektů, například okamžitého napsání výsledku analýzy přímo ze schématu obvodu, tj. bez jakýchkoliv mezivýpočtů.

Kapitolou 4 vstoupíte do světa počítačové analýzy a simulace obvodů. Zde se seznámíte s abecedou, jejíž zvládnutí vám otevře cestu k efektivní práci s **jakýmkoliv** současným simulačním programem z rodiny „SPICE".

Při práci se simulačními programy pro elektrotechniku je zvlášť pravdivá ona zásada, že předpokladem úspěchu je **porozumění tomu, co děláme**. Věrohodnost získaných výsledků silně závisí na tom, jakým způsobem s programem pracujeme. I profesionální a drahý program totiž při jeho nesprávném používání může vygenerovat chybné výsledky.

Adresa knihy (+ ukázka a podrobný obsah): **http://shop.ben.cz/121177**

Operační zesilovače



Přepracované vydání základní knihy z oboru konstrukce a použití OZ.

První část knihy poskytuje podrobné informace o vnitřní stavbě operačních zesilovačů a o fyzikálním pozadí jejich parametrů, doprovázené příklady úspěšných konstrukcí.

Druhá část knihy přináší unifikovanou, prakticky orientovanou teorii obvodů s operačními zesilovači a přehledně rozebírá chování operačních obvodů ze všech relevantních hledisek: z hlediska statických a dynamických chyb ve frekvenční a v časové oblasti a z hlediska vstupní a výstupní impedance, ofsetu, šumu a zpětnovazební stability.

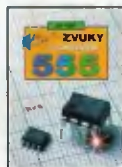
Závěrečná část je věnována osvědčeným praktikám při návrhu, oživování a vyhledávání závad realizovaných konstrukcí. Doplňky informují o operačním zesilovači s proudovou zpětnou vazbou a o konstrukčních zásadách, respektujících vliv vnějšího elektromagnetického rušení (EMC).

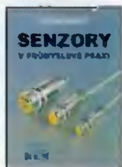
Autor Jiří Dostál, 536 stran B5, vázané, vydalo nakladatelství BEN – technická literatura, obj. číslo 121095.

Adresa knihy na Internetu (+ ukázka a podrobný obsah): **http://shop.ben.cz/121095**

Na četné žádosti čtenářů jsme dotiskli v malém nákladu:









- Spínané zdroje s časovačem 555 (obj. č. 120987)
- Zvuky s časovačem 555 (obj. č. 121036)
- Senzory v průmyslové praxi (obj. č. 121164)
- Elektronické konstrukce pro začátečníky (obj. č. 121050)

Prodejní místa nakladatelství **BEN – technická literatura**:

centrála: Věšínova 5, 100 00 **PRAHA 10**, fax 274 822 775 (pouhých 200 m od stanice metra „Strašnická")
zásilková služba tel. 274 820 411, 274 816 162, prodejna a distribuce tel. 274 820 211, 274 818 412
PLZEŇ, sady Pětatřicátníků 33, tel. 377 323 574 **OSTRAVA**, Českobratrská 17, tel. 596 117 184
BRNO, Veveří 13, tel. 545 242 353 Internet: **http://www.ben.cz**, e-mail: **knihy@ben.cz**

SK: ANIMA, Slovenskej jednoty 10, 040 01 Košice, tel./fax (055) 601 1262, **www.anima.sk**, **anima@anima.sk**

TECHNICKÁ LITERATURA **BEN**
Veškerá technická a počítačová literatura pod jednou střechou

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

RÁDIO KONSTRUKČNÍ ELEKTRONIKA A Radio

Amatérské RÁDIO

OBJEDNÁVKA ČASOPISOV, CD A DVD PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU NA ROK 2009

Objednajte si predplatné u Magnet Press Slovakia a získate mimoriadne zľavy!!!
Spolu s predplatným získate naviac výraznú zľavu na nákup CD a DVD

ČASOPISY

	Predplatné 12 čísiel	Predplatné 6 čísiel	Objednávka od čísla	Množstvo
A Radio Praktická elektronika	900,- Sk / 29,87 €	460,- Sk / 15,27 €		
A Radio Konstrukční elektronika		348,- Sk / 11,55 €		
Amatérské Radio	744,- Sk / 24,70 €	382,- Sk / 12,68 €		

Časopisy zasielajte na adresu:
Priezvisko a meno / Firma ....

Adresa ....

Firma (IČO, IČ pre DPH, tel./fax, e-mail) ....

Objednávku zašlite na adresu:
Magnet Press, Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 Bratislava
tel./fax: 02 6720 1931 - 33, e-mail: predplatne@press.sk




OBJEDNÁVKA CD A DVD PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU NA ROK 2009

CD+DVD

	Cena	Množstvo	Cena pre predplatiteľa	Množstvo
Sada 3 CD 1987 - 95	1150,- Sk / 38,17 €		960,- Sk / 31,87 €	
CD Amatérské Radio 1996 - 98	290,- Sk / 9,63 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 1996	350,- Sk / 11,62 €		240,- Sk / 7,97 €	
CD ročník 1997	350,- Sk / 11,62 €		240,- Sk / 7,97 €	
CD ročník 1998	350,- Sk / 11,62 €		240,- Sk / 7,97 €	
CD ročník 1999	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2000	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2001	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2002	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2003	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2004	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2005	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2006	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2007	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2008	bude upresnená		bude upresnená	
DVD 44 ročníkov 1952 - 95	1980,- Sk / 65,72 €		1380,- Sk / 45,81 €	

CD, resp. DVD zašlite na adresu:
Priezvisko a meno / Firma ....
Adresa ....
Firma (IČO, IČ pre DPH, tel./fax, e-mail) ....

Objednávku zašlite na adresu:
Magnet Press, Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 Bratislava
tel./fax: 02 6720 1951 - 53, e-mail: knihy@press.sk

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

RADIO KONSTRUKČNÍ ELEKTRONIKA A Radio

Amatérské RADIO

OBJEDNÁVKA PRO ČESKOU REPUBLIKU NA ROK 2009

Zajistěte si předplatné u naší firmy AMARO a získáte své tituly až o 10 Kč/ks levněji!!!
Spolu s předplatným navíc získáváte výraznou slevu na nákup CD ROM a DVD

Titul	Předplatné 12 čísel	Předplatné 6 čísel	Objednávku od č.:	Množství
Praktická elektronika A Radio	600,-- Kč	300,-- Kč		
Konstrukční elektronika A Radio		222,-- Kč		
Amatérské radio	504,-- Kč	252,-- Kč		

Tituly prosím zasílat na adresu:
Příjmení .... **Jméno** ....
Adresa ....
....
Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail ....
....

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313; e-mail: odbyt@aradio.cz



Titul	Cena	Množství	Cena pro naše předplatitele	Množství
CD ROM AR 1996 - 98	220,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM PE a KE ročník 1996, 1997, 1998	po 290,-- Kč		po 170,-- Kč	
CD ROM ročník 1999, 2000, 2001, 2002	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2003, 2004	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2005	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2006	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2007	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2008 (březen 2009)	350,-- Kč		220,-- Kč	
DVD AR ročníky 1952 - 1995	1650,-- Kč		1150,-- Kč	

Tituly prosím zasílat na adresu:
Příjmení .... **Jméno** ....
Adresa ....
Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail ....
....

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313; e-mail: odbyt@aradio.cz



GM ELECTRONIC představuje

Zimní střípky

Ve chvíli, kdy píši toto povídání, to venku příliš mrazivě nevypadá. Nicméně předpokládejme, že v lednu zima, alespoň symbolická nastane. A zatímco na rybnících budou jiskřit střípky ledu, my se zaměříme na malé i větší střípky technické.

Každému z nás se někdy stalo, že jsme si vlastní neopatrností, ale i kvůli furiantství sáhli na vodič pod vyšším napětím, ba někdy přímo na fázi napětí síťového. Kromě pořádného kopance jsme neutrpěli žádnou újmu. Byli však i tací, kteří si sáhli kam neměli a již s námi nejsou. Za nehodami elektrickým proudem při montážích či opravách přístrojů stojí většinou podcenění nebezpečí a zanedbání ochranných opatření. Na bezpečí při práci v elektronických dílnách myslí firma Diametral Praha, jejíž výrobky se prodávají i v síti prodejen GM Electronic Praha.

Firma Diametral vyrábí řadu oddělovacích střídavých zdrojů, vybavených elektronickým řízením napětí a popřípadě i stabilizací zvoleného výstupního napětí. Zdroje jsou řízeny procesorem. Je možné volit výstupní napětí na klávesnici zdroje nebo prostřednictvím rozhraní RS232 z počítače. Pomocí dodávaného software lze neomezeně definovat procesy závislé na čase a napětí. Zdroje jsou vhodnou pomůckou nejen pro profesionální pracoviště, ale i pro školy a v neposlední řadě i pro vyspělé amatéry. Jednotlivé typy střídavých zdrojů se od sebe liší maximálním výstupním proudem a stabilizací výstupu.

obr. 1



Zdroj HC-AC250K1D-BL, skladové číslo 722-185 (obr. 1) v ceně Kč 9390,– s DPH lze nastavit na výstupní napětí 0–290 V, při maximálním odběru 1 A. Díky použití oddělovacího trafa má výstupní napětí čistý sinusový průběh 50 Hz. Stabilita kmitočtu a napětí je odvislá od parametrů vstupního napětí. Napětí jsou měřena dvěma třímístnými displeji. Regulační krok napětí je 1 V. Zdroj je vybaven blokováním proti špičkám při startu i samostatným vypínáním výstupu.

obr. 2



Obdobně vyhlíží i zdroj HC-AC250K1DS-BL, skladové číslo 722-188, v ceně Kč 11350,– s DPH. Zdroj je oproti předešlému vybaven stabilizací napětí.

Zdroj se stabilizací, ale maximálním výstupním proudem 2 A se v síti GM Electronic prodává pod označením HC-AC-250K2D-S-BL, skladové číslo 722-325 v ceně Kč 14245,– s DPH.

Pokud nám stačí kvůli bezpečnosti použít klasické oddělovací trafo, můžeme v prodejnách GM Electronic zakoupit zdroj z produkce Diametralu HC-OT230.0012, skladové číslo 722-222 (obr. 2) v ceně Kč 2500,– s DPH. Dokáže přenést proud až 1,2 A.

Dosud jsme se věnovali v našem povídání výrobkům hlavně pro profesionály. Další střípky budou ryze amatérské, a dokonce dětské. I když nejen pro děti jsou následující výrobky. Společnost GM Electronic zavedla do svého sortimentu českou klasiku všech klasik, osvědčenou elektromechanickou stavebnici MERKUR. Kdo z nás starších ji nikdy nedržel v ruce, jako by snad ani neexistoval. Mnoho desetiletí značka MERKUR provází život každého pořádného kluka a formuje jeho vztah k technice, pokud tento kluk má štěstí na chápající rodiče ochotné koupit hračku k přemýšlení a rozvoji dovedností. Dá se bez nadsázky říct, že MERKUR je české rodinné stříbro v hračkářském průmyslu.

F-ELEKTROMERKUR E1, skladové číslo 761-428 (obr. 3) v ceně Kč 1550,– s DPH v sobě obsahuje 88 pokusů z elektrostatiky, elektřiny, magnetismu, elektromagnetismu, vysvětluje nejen podstatu fyzikálních jevů,



obr. 3



obr. 4

ale zvyšuje i manuální zručnost.

F-ELEKTROMERKUR E2, skladové číslo 761-429 (obr. 4) v ceně Kč 1190,- s DPH obsahuje 60 pokusů z elektroniky s diodami, rezistory, kondenzátory, seznamuje s jednoduchými elektrickými obvody a umožňuje sestavit například bzučák, zesilovač, tranzistorový spínač, blikač.

Svým zaměřením jsou obě stavebnice vhodné nejen pro domácí použití pro děti v dost širokém věkovém spektru, ale i pro školní pokusy nebo pro zájmové kroužky.

Pro ty, kdo vyhledávají klasické elektronické stavebnice pro své potomky a mají problém, že potomek velmi rychle po obdarování stavebnici postaví, je určena sada jednoduchých stavebnic Velleman F-KV-MKSET1, skladové číslo 760-651 v ceně Kč 720,–. Tato sada obsahuje šest stavebnic Velleman – blikačku pulsující srdce, blikačku dvě střídavě blikající LED, elektronickou hrací kostku, generátor sirény se čtyřmi zvuky, světelnou závoru a elektronického brouka (obr. 5), který svůj pohyb řídí světlem.

Levnější sada pěti stavebnic Velleman F-KV-MKSET2, skladové číslo 760-639 v ceně Kč 585,– s DPH sdružuje 5 stavebnic blikaček s vánoční tematikou. Je sice již po Vánocích, ale je vhodné mít připraveny ozdobné blikačky vlastnoručně postavené do zásoby.

obr. 5



Každému z nás se často po stole a po zásuvkách stolu potulují různé drobné součástky nebo nářadí. Ti pořádnější z nás je ukládají do různých krabiček. Záměrně píši různých. Časem máme kolem sebe nestejnorodou sbírku obalů s drobnostmi. A proto poslední ukázka zimních střípků se bude týkat přehledného uspořádání součástek a drobného nářadí na našem pracovišti. V prodejnách GM Electronic nabízíme umělohmotné zásobníky na drobné součástky z české produkce. Představíme jeden z nich, ale ve stejné ceně a stejných vnějších rozměrech je jich více druhů. Odlišují se uspořádáním přihrádek.

U-ZASOBNIK VNIT.CER.1 EVR,skladové číslo 622-805 (obr. 6), v ceně Kč 25,– s DPH má šest přihrádek. Díky vhodně voleným prolisům se zásobníky dají skládat na sebe, dále je lze zasunovat do kolejniček zespodu poličky. Další tvary pro ilustraci na obrázcích.

Dlouhé zimní večery nás možná donutí při zakoupení těchto šikovných zásobníků uspořádat své zásoby nejen elektronických součástek, ale i šroubků či jiných drobností.

Těšíme se na vaši návštěvu v prodejnách GM Electronic v Praze, Thámova 15, v Brně, Koliště 9, v Ostravě, Mariánské Hory 254, v Plzni, Dominikánská 8 a na Slovensku v Bratislavě, Mlýnské Nivy 58. Naše weby s e-shopem najdete na www.gme.cz a www.gme.sk.

obr. 6



Moderní systémy plošného ozvučení

XI. Ozvučení většího sportovního areálu

Ing. Kamil Toman

V jedenáctém díle seriálu, který seznamuje čtenáře (elektroprojektanty, elektromontážní firmy) se současnými moderními možnostmi v oblasti plošného ozvučování, navštívíme exteriér, konkrétně sportovní areál, tedy kombinaci hřiště - tribuna, ale také např. lyžařskou sjezdovku nebo tenisové kurty. V tomto článku se podíváme na to, jak je to s dimenzováním takového systému a jeho komfortem.

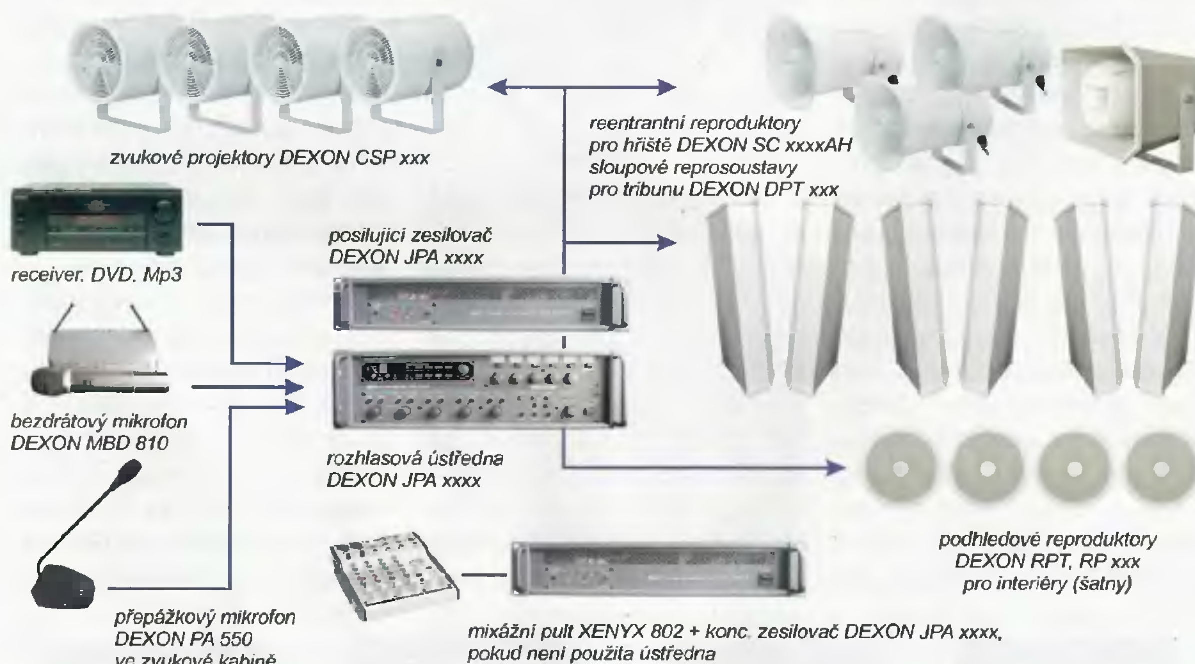
Samotné ozvučení neřeší jenom ozvučení exteriérů, jak jsme zmínili v úvodu, ale také ozvučení samotných interiérů, např. šaten, kabin a jiného zázemí. Rekonstrukce či výstavba sportovního areálu vždy toto zahrnuje, proto je výhodné pamatovat na zvuk i v těchto prostorách.

Z hlediska akustiky řešíme srozumitelnost samotného ozvučení a vykrytí akustickým signálem na příslušná místa. To vše ve vysokoimpedančním režimu 100 V. Systém je svou rozlohou rozsáhlý, dost často areál sousedí se zástavbou, a tudíž ono vykrytí jen na „příslušná místa" je dosti důležité.

Jako zdroj signálu volíme, mimo podkresové hudby z DVD či Mp3, klasický mikrofon DEXON MD 500 nebo přepážkový typ DEXON PA 550 či JRC 10 připojený na rozhlasovou ústřednu. Pokud se potřebujeme s mikrofonem pohybovat i mimo tribunu, použijeme bezdrátový set DEXON MBD 810 nebo jeho klopovou variantu DEXON MBD 910. „Centrála ozvučení" může být provedena, jak ukazuje Obr. 1, ve dvou variantách. Chceme-li využívat dělení na více zón (třeba exteriér - šatny - kanceláře), volíme komfortní rozhlasovou ústřednu DEXON JPA 1240A, která poskytuje výkon 240 W do 5 zón, anebo DEXON ZA 6480 s 480 W výkonu do 6 zón. Zóny, které použijeme na ozvučení venkovního prostranství (doporučujeme 1 zónu pro tribunu, druhou pro hřiště) můžeme, vzhledem ke většímu počtu reproduktorů, výkonově posílit koncovým 100V zesilovačem DEXON JPA 480 DP. Druhá varianta, kdy nám nejde o dělení do zón, a vystačíme tak se zónou jedinou, skýtá jednoduchou kombinaci mixážní pult XENYX 802 s rovnou připojeným 100 V koncovým zesilovačem. Je-li i tak výkon 480 W nedostačující, zapojujeme další koncové zesilovače, čímž výkon navyšujeme.

Jako samotný ozvučovací prostředek pro exteriéry jsme zvolili reprosoustavy sloupové DEXON DPT 6xx anebo reentrantní DEXON SC xxxxAH, umístěné minimálně ve dvojicích na sloupech a natočených patřičným směrem. U běžně velkých hřišť doporučujeme volit rozteč soustav 10 m. Zdůraznění si zaslouží model reentrantního reproduktoru DEXON SC 60AH, který poskytuje vysokou citlivost 115 dB / 1W, 1m a „příjemný" frekvenční rozsah již od 90 Hz. V praxi zjistíte, že v pohodě nahradí několik klasických reentrantních reproduktorů a svou zvukovou kvalitou je navíc daleko předčí. Všechny použité reprosoustavy jsou samozřejmě dostatečně klimaticky odolné. Zde nezapomínejte, že kvalita a čistota zvukového přenosu je úměrná hustotě sítě a vlastnímu natočení reprosoustav. V případě interiérů volíme podle požadavků vzhledu, a tak vybíráme skříňky na zavěšení DEXON řady ARS, nebo dřevěné SPT, plastové SP 302, 502 s konzolou a nejčastěji, pokud je to možné, do podhledů instalované, DEXON řady RPT xxx, které opět mohou být různých tvarů a výkonů.

Pro zpracování návrhu ozvučení doporučujeme kontaktovat firmu Dexon Czech s.r.o. na jejich stránkách www.dexon.cz nebo na tel. 596 321 160. Tento český výrobce posoudí ozvučovaný prostor a kompletně navrhne dané ozvučení.



Obr. 1. Schéma propojení ozvučovacího systému ve verzi s r. ústřednou a ve verzi s mix. pultem

Zpět ke kořenům – RMS nebo průměr?

Pojem efektivní hodnota střídavého proudu a napětí (RMS) je jednou ze základních věcí v elektronice; nicméně se stává, že někteří inženýři si nejsou jisti, kdy použít hodnoty RMS a kdy používat průměrné (střední) hodnoty. Tento článek zdůvodňuje RMS, vysvětluje způsob jejich výpočtu a přináší praktické příklady ilustrující důležitost rozlišování RMS a průměrných hodnot.

Zjednodušeně řečeno je RMS (z anglického root of the mean of the squares) v elektronice matematickým vyjádřením periodického průběhu ekvivalentního stejnosměrného proudu či napětí. Přesněji, je to takový stejnosměrný proud či napětí, který by na rezistoru vyprodukoval stejné zahřátí jako střídavý proud či napětí. Nicméně je jasné, že není vždy vhodné používat hodnoty RMS, protože všechny komponenty se nechovají jako rezistory. Hodnoty RMS zohledňují skutečnost, že výkon ztracený v rezistoru je úměrný druhé mocnině proudu, který jím prochází. Proto průběh skládající se ze série vysokých, ale úzkých vrcholů proudu bude mít větší zahřívací efekt v rezistoru než než stálý proud se stejnou průměrnou hodnotou. Například obdélníková vlna proudu s amplitudou 1 A a 10 % pracovním cyklem má průměrnou hodnotu 100 mA, ale její hodnota RMS je 326 mA, tedy více než třikrát více.

Pokud na to stačí vaše matematické schopnosti, můžete vypočítat hodnotu RMS jakéhokoliv periodického průběhu podle následujícího vzorce:

$$I_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T I(t)^2 . dt}\ ,$$

kde $I(t)$ je proud jako funkce času a T je perioda křivky.

Pro mnoho běžně používaných signálů, např. s harmonickým (sinusovým) a obdélníkovým průběhem, je výpočet hodnot RMS poměrně jednoduchý. Tabulka 1 shrnuje hodnoty RMS a průměrné hodnoty pro celou řadu průběhů běžně používaných ve výkonové elektronice.

Průběhy v praxi jsou však často mnohem složitější a jejich matematické vyjádření nemusí být vždy proveditelné. V takových případech je nejjednodušším způsobem určení hodnoty RMS její změření. Většina moderních digitálních voltmetrů a osciloskopů dokáže měřit RMS v reálném čase, což velmi zjednodušuje tuto činnost.

Hodnoty RMS by se měly používat pro výpočet výkonu ztraceného v rezistoru, včetně ekvivalentních odporů v kondenzátorech a v indukčních cívkách. Průměrné hodnoty by se obvykle měly používat pro výpočet výkonu ztraceného v diodách, v tranzistorech, v lineárních regulátorech a v provozních zesilovačích, protože v těchto komponentech se výkon ztrácí kvůli proudu a úbytek napětí se s proudem příliš nemění. Z tohoto pravidla však existují výjimky: pokud se tranzistor MOSFET používá jako přepínač, chová se jako rezistor a jeho $R_{DS(ON)}$ se musí vynásobit druhou mocninou hodnoty RMS. Výkon ztracený v saturačním bipolárním tranzistoru je naopak výsledkem saturačního napětí V_{CESAT} a průměrného proudu. Podobně pak výkon ztracený v lineárním regulátoru by se měl počítat násobením úbytku napětí v regulátoru průměrným proudem jím procházejícím, pokud nepoužívá tranzistor MOSFET a neběží v oblasti zeslabeného signálu (dropout). V tomto případě by se hodnota RMS pro výpočet ztráty výkonu měla používat spolu s $R_{DS(ON)}$ tranzistoru MOSFET.

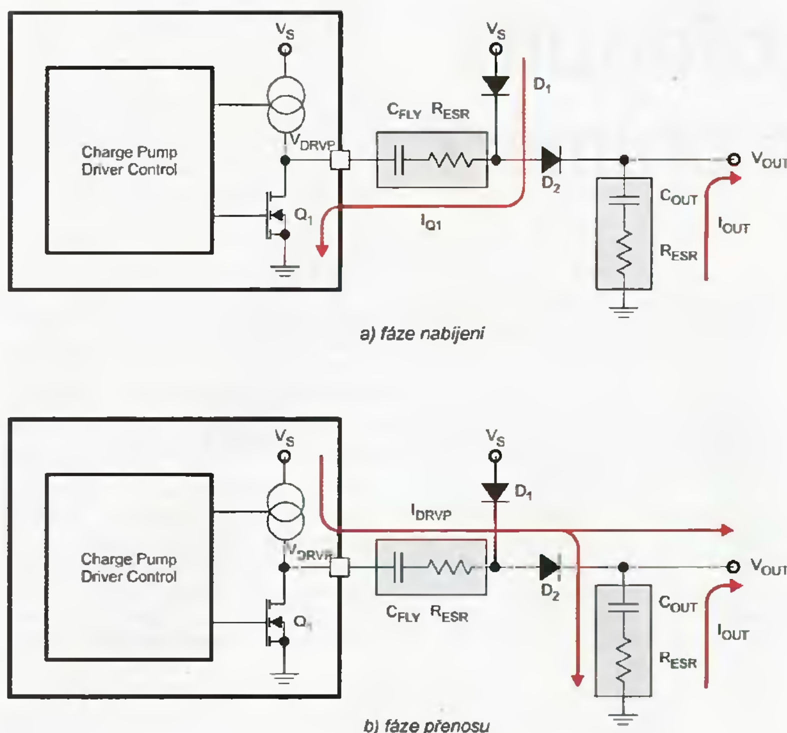
Příklad z reality

Obr. 1 ukazuje zjednodušené zapojení obvodu nábojové pumpy v integrovaném obvodu měniče pro napájení displejů z tekutých krystalů společnosti Texas Instruments (TPS65161). Obvod přepíná na kmitočtu asi 200 kHz při nominálním 50 %

〉

Tab. 1: Průměrné hodnoty a hodnoty RMS pro běžné průběhy

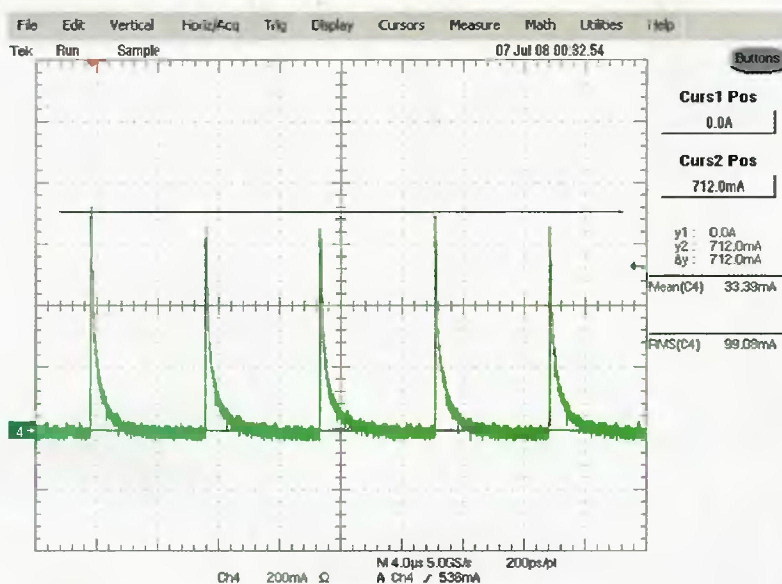
Obdélníkový průběh	$I_{AVG} = I_{PK} \cdot D$ $I_{RMS} = I_{PK} \cdot \sqrt{D}$	D·T, T, t
Pilovitý průběh, varianta 1	$I_{AVG} = \frac{I_{PK}}{2}$ $I_{RMS} = \frac{I_{PK}}{\sqrt{3}}$	I, 0, T, 2T, t
Pilovitý průběh, varianta 2	$I_{AVG} = \frac{I_{PK}}{2} \cdot D$ $I_{RMS} = I_{PK}\sqrt{\frac{D}{3}}$	I, 0, D·T, T, t
Souvislý tok proudu indukční cívkou	$I_{RMS} = \sqrt{\left(I_{AVG}^2 + \frac{I_{RIPPLE}^2}{3}\right)}$	D·T, T, t
Nesouvislý tok proudu indukční cívkou	$I_{AVG} = \frac{I_{PK} \cdot t_2}{2T}$ $I_{RMS} = I_{PK}^2 \sqrt{\left(\frac{t_2}{3T}\right)}$	t_1, t_2, T, t
Snižovací nebo zvyšovací měnič a přepínač proudu	$I_{AVG} = \left(I_{PK} - \frac{\Delta I}{2}\right) \cdot D$ $I_{RMS} = \sqrt{\left(I_{AVG}^2 + \frac{I_{RIPPLE}^2}{3}\right) \cdot D}$	ΔI, D·T, T, t
Snižovací nebo zvyšovací měnič a usměrňovač proudu	$I_{AVG} = \left(I_{PK} - \frac{\Delta I}{2}\right) \cdot (1-D)$ $I_{RMS} = \sqrt{\left(I_{AVG}^2 + \frac{I_{RIPPLE}^2}{3}\right) \cdot (1-D)}$	I, ΔI, D·T, T, t



a) fáze nabíjení

b) fáze přenosu

Obr. 1. Zjednodušený obvod nábojové pumpy z tekutých krystalů



Obr. 2. Typický průběh proudu při napájení LCD

pracovním cyklu. Během první poloviny každé periody (nabíjecí fáze) je tranzistor Q_1 zapnutý a zdroj proudu vypnutý. Kondenzátor C_{FLY} se nabíjí přes diodu D_1, dokud se napětí téměř nerovná napájecímu napětí (je menší o úbytek na D_1 a Q_1). Během druhé poloviny každé periody (transferová fáze) je zdroj proudu zapnutý a tranzistor Q_1 je vypnutý. Napětí na levé straně kondenzátoru C_{FLY} se nyní změní z 0 V na napájecí napětí, a protože napětí v kondenzátoru se nemůže změnit, dokud se nevybije, napětí na pravé straně kondenzátoru C_{FLY} se zvyšuje obdobně. Protože napětí v kondenzátoru bylo původně rovno napájecímu napětí, tak napětí na pravé straně kondenzátoru C_{FLY} je během transferové fáze zhruba dvojnásobně větší než napájecí napětí – nábojová pumpa tak pracuje jako zdvojovač napětí. (Není nutné používat zdroj proudu na vysoké straně řadiče nábojové pumpy, jak je znázorněno na obrázku, ale pro výrobce polovodičů je poměrně snadné integrovat takové funkce do integrovaných obvodů, což zmenšuje špičkový proud a zvyšuje výkonnost.)

Obr. 1 rovněž zobrazuje hlavní toky proudu v obvodu. Proudy procházející zdrojem proudu a diodou D_2 jsou nulové během nabíjecí fáze a rovnají se I_{DRVP} během transferové fáze. Proud procházející tranzistorem Q_1 a diodou D_1 se skládá z poměrně vysokých špiček na začátku každé nabíjecí fáze, postupně se zmenší na nulu a nulový zůstává během transferové fáze. Velikost špičkového proudu závisí na impedanci zdroje, na odporu kondenzátou C_{FLY} a hodnotě $R_{DS(ON)}$ tranzistoru Q_1. Celkový proud procházející kondenzátorem C_{FLY} je součtem dvou výše popsaných proudů. Ztráty v obvodu lez vypočítat takto:

$$P_{DRVP} = I_{AVG(DRVP)} \cdot (V_S - V_{DRVP})$$

$$P_{Q1} = I_{RMS(Q1)}^2 \cdot R_{DSON(Q1)}$$

$$P_{D1} = I_{AVG(Q1)} \cdot V_{F(D1)}$$

$$P_{D2} = I_{AVG(DRVP)} \cdot V_{F(D2)}$$

$$P_{CFLY} = (I_{Q1} + I_{DRVP})_{RMS}^2 \cdot R_{ESR(CFLY)}$$

$$P_{COUT} = (I_{DRVP} - I_{OUT})_{RMS}^2 \cdot R_{ESR(COUT)}$$

V tomto integrovaném obvodu je maximální výstupní proud, který lze získat, roven přibližně polovině proudu zdroje (protože obvod pracuje v 50 % pracovním cyklu) a v tomto případě se rovná 50 mA. Nicméně vlastnosti proudu odpovídají průměrnému výstupnímu proudu a nikoli hodnotám RMS. Nedávno se na společnost Texas Instruments obrátil jeden zákazník a zjišťoval, zda lze vytvořit novou verzi integrovaného obvodu, protože nové generace monitorů potřebují více výstupního proudu než stávající. Proud v nábojové pumpě tradiční diagonální aplikace z tekutých krystalů se skládá z úzkých vrcholů (viz obr. 2) a zákazník změřil RMS tohoto proudu (99 mA) a následně testoval výstupní proud nábojové pumpy při stejnosměrném proudu. V závislosti na přesnosti tvaru výstupního proudu vedl tento přístup k troj- až pětinásobně většímu proudu, než je třeba. Pro hodnocení nábojové pumpy je důležitý průměrný proud, a proto by se měla měřit průměrná (střední) hodnota výstupního proudu a nikoli RMS. V tomto případě byl výstupní proud standardního výrobku naprosto dostatečný, protože bylo třeba jen 33 mA.

Na závěr: Návrháři musejí chápat rozdíly mezi RMS a průměrnými hodnotami a musejí vědět, kdy kterou z nich používat, aby vytvořili spolehlivé a nákladově efektivní návrhy. Použití hodnot RMS místo průměrných hodnot povede k předimenzovaným a drahým návrhům, zatímco výsledkem použití průměrných hodnot místo RMS budou nespolehlivé návrhy, které se budou přehřívat.

Zpracováno podle podkladů firmy Texas Instruments

Vývojárske zariadenie všetko v jednom – Development All-In-One

Ján Tomlain

(Dokončenie)

Dosky s plošnými spojmi

Dosky sú navrhnuté spolu so schémou v softvéri Altium Designer 6. Obrázky dosiek s plošnými spojmi sú na obr. 7 až 12. Celé zariadenie je poskladané z dvoch dosiek. Prvá doska je navrhnutá pre zdrojovú časť a sú na nej obidva transformátory so stabilizátormi. Na druhej doske je navrhnutá riadiaca časť a predný panel zariadenia. Signály medzi obidvoma časťami sú prepojené konektormi J4, J6, J12 až J17, J19 a J21. Dovedna je potrebné realizovať medzi zdrojovou a riadiacou časťou 12 prepojení. Medzi prepojenia patrí USB konektor (4 vodiče), výstup digitálneho potenciometra (2 v.), zapínanie regulovateľného zdroja (2 v.), snímanie prúdu (2 v.) a napájanie 5 V (2 v.).

Mechanické vyhotovenie

Pred samotným návrhom plošného spoja bolo potrebné vyhľadať vhodnú krabičku pre celé zariadenie. Krabička musela mať čo najmenšie rozmery, aby bolo zariadenie prenosné, ale aby aj dizajnovo vyzeralo dobre. Takéto atribúty spĺňala krabička od firmy HAMMOND typu 1455Q1601. Tento typ má dostatočne veľký predný panel na to, aby na ňom boli všetky prívody a vývody a aj displej LCD. Krabička má hĺbku 160 mm. Ak by som nechal krabičku takto veľkú, zariadenie by bolo zbytočne veľké a „natiahnuté", preto som sa rozhodol krabičku rozdeliť na polovičku, a tak som získal konečnú hĺbku len 80 mm, čo nakoniec postačovalo. Konečné rozmery krabičky sú teda 125 x 51,5 x 80 mm. Ako je vidno z katalógového listu [4], krabička má zvlášť 2 hliníkové časti, ktoré slúžia ako predný a zadný panel a 2 plastové rámiky. Ak je človek šikovný a vie si vyrobiť podobný hliníkový panel, tak má možnosť z jednej kúpenej krabičky urobiť krabičky pre dve zariadenia. Samozrejme, dodávateľ vie dodať zvlášť aj hliníkové panely (2 ks/bal alebo 10 ks/bal), ale aj plastové rámiky (10 ks/bal). Otvory na prednom paneli sú zrejmé z obr. 13. Vyhotovenie okrúhlych dier nie je problémom, pretože sa dajú ľahko vyvŕtať aj v domácom prostredí, avšak dieru pre LCD je nutné vyfrézovať. Isteže sa dá urobiť aj bez strojovej pomoci, ale konečný efekt je predsa len o niečo menej profesionálny ako na fréze. Na zadný je potrebné vyrobiť dieru len pre USB konektor a pre vývod napájacieho kábla. Užívateľ má možnosť vyviesť si na zadný panel ISP kanál a prípadne aj 1-Wire zbernicu. Dosky s plošnými spojmi sú v zariadení uložené kolmo, tzn. predný panel a súčasne riadiaca časť je uložená rovnobežne s predným hliníkovým panelom a zadná časť, teda zdrojová, je uložená kolmo na predný panel. Šírka dosky plošného spoja zdrojovej časti je uspôsobená tak, aby sa dala zasunúť priamo do drážok v stenách krabičky. Pri montáži nie sú použité žiadne skrutky, pretože obe dosky držia tak, že sú navzájom spájané letovacími plôškami. Na hĺbku sú dosky presne dimenzované tak, že po priskrutkovaní predného a zadného panelu o krabičku zariadenia vo vnútri „nehrká" a pevne drží.

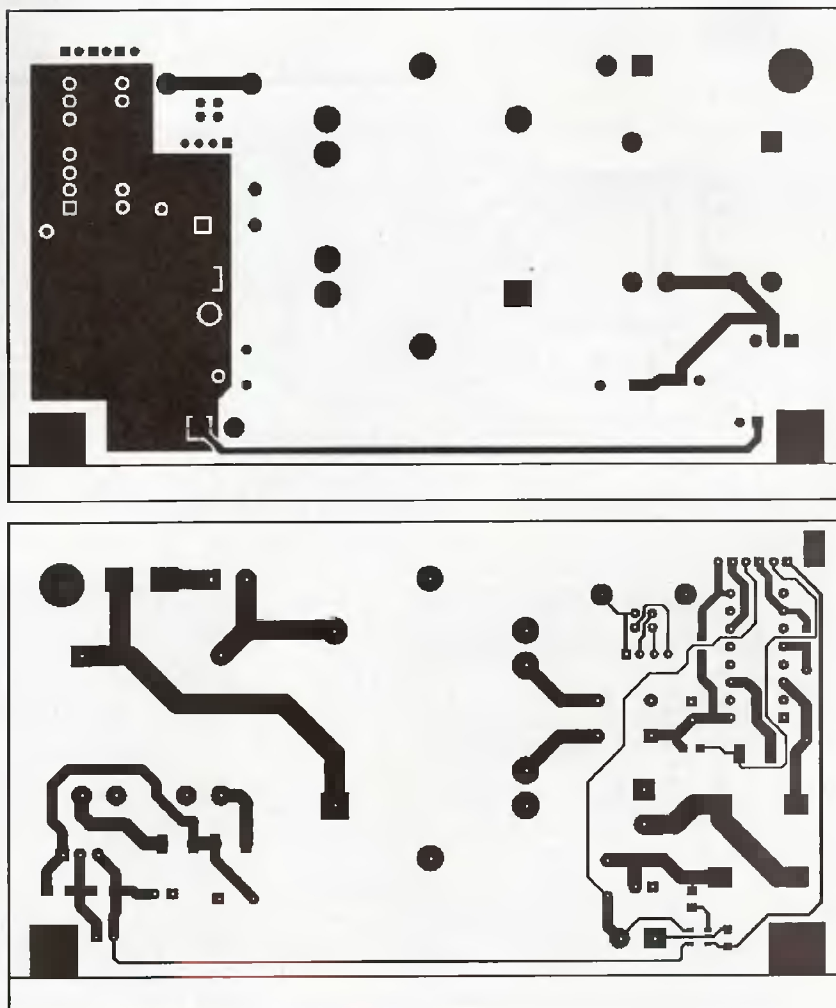
Spájanie D_All-In-One s PC

Zariadenie má dve možnosti pripojenia do PC, a to cez USB, alebo Bluetooth. V tejto kapitole popíšem, ako sa zariadenia prihlasuje do systému Windows. Rozoznanie zariadenia v systéme Linux som neskúšal, ale SW pre PC je písaný aj pre tento operačný systém.

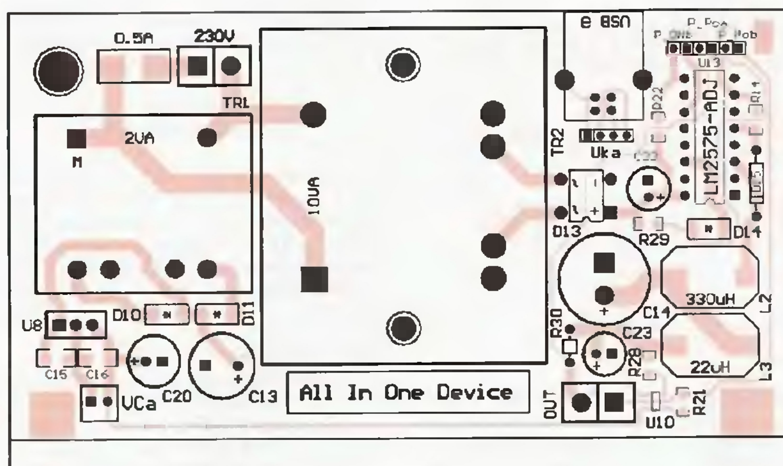
USB pripojenie

Keďže USB pripojenie je sprostredkúvané obvodom FTDI, ovládače sú k dispozícii na webovej stránke [5]. Na stránke nájdeme položku Drivers a hľadáme ovládače pre FT232 obvody. Po nájdení danej stránky si stiahneme ovládače typu VCP (Virtual-Comport). Následne môžme zapojiť kábel typu USBA-USBB do zapnutého zariadenia a do PC. Windows nás informuje o nájdení nového zariadenia a vyzve nás k jeho inštalácii. Máme možnosti inštalácie automaticky alebo manuálne. Volíme manuálne a pokračujeme tak, že vyberieme zložku, kde sme si stiahli ovládače a necháme inštaláciu zariadenia dokončiť. Dovedna sa nainštalujú dve zariadenia do systému Windows. Jedno z týchto zariadení je „Serial Port". Pre kompatibilitu s ovládacím SW treba, aby tento sériový port mal číslo COM0 až COM8. Toto

〉



Obr. 7 a 8. Doska s plošnými spojmi zdroja All-In-One, vrchná a spodná vrstva

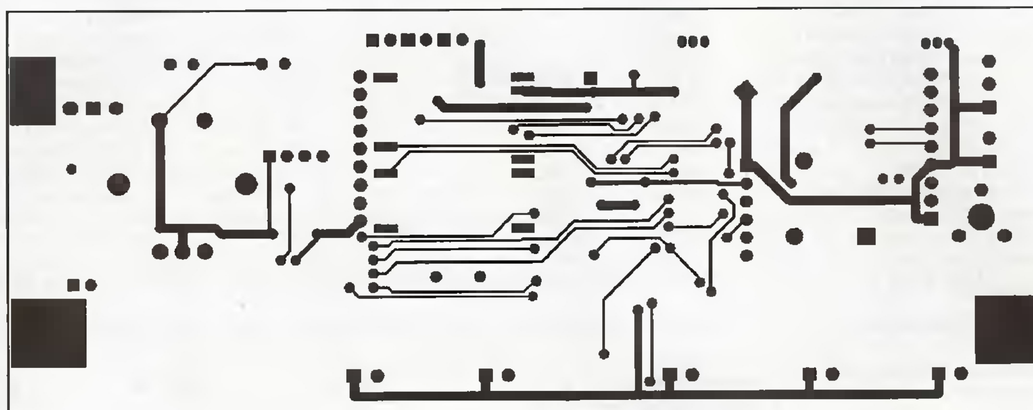


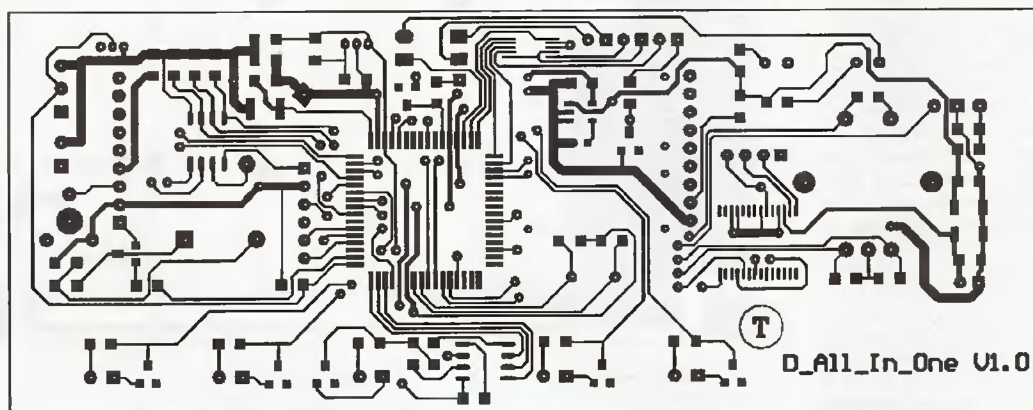
Obr. 9. Rozloženie súčiastok na doske zdroja

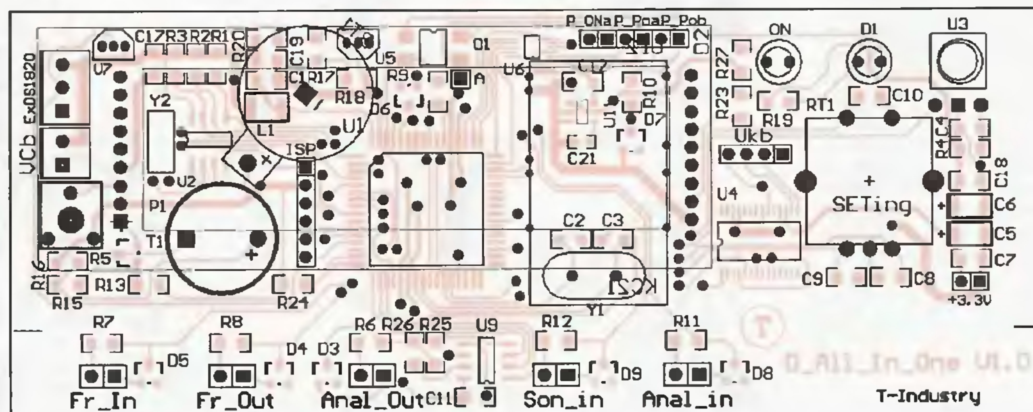
docielime tak, že v systéme Windows v ovládacích paneloch nájdeme položku Systém a v nej „Device Manager" (obr. 14). Potom v položke „Ports (COM&LPT)" nájdeme svoj „Serial Port", po kliknutí na vlastnosti nájdeme záložku „Port Settings" (obr. 15) a klikneme na „Advanced". Tam zvolíme COM port tak, aby číslo bolo v rozmedzí COM1 až COM8, viď obr. 16. Po úspešnom nainštalovaní je zariadenie pripravené na použite s PC. Ak s ním chceme ďalej pracovať, je potrebné v pohotovostnom režime zariadenia zvoliť možnosť „USB".

Bluetooth pripojenie:

Bezrôtové pripojenie zariadení je v poslednej dobe veľmi obľúbené a rozšírené. Zvlášť pripojenie pomocou technológie Bluetooth je





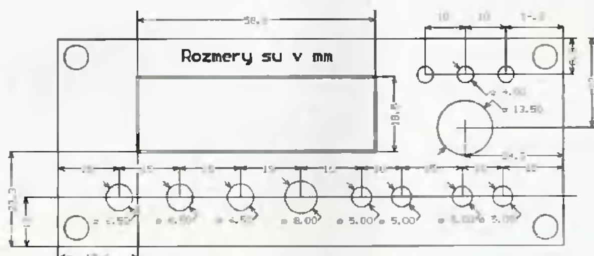


Obr. 10 až 12. Doska s plošnými spojmi All-in-one – vrchná vrstva, spodná vrstva a rozloženie súčiastok

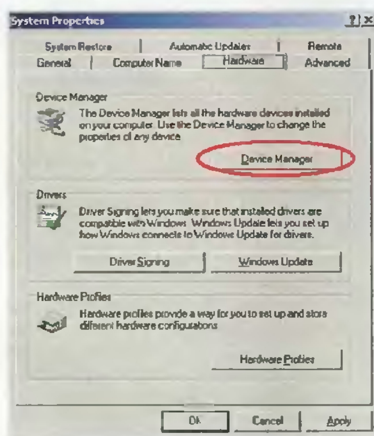
nesmierne výhodne, pretože nové notebooky, ale aj stolové počítače, majú bluetooth adaptér priamo v základnej výbave, takže odpadá potreba kúpy ďalšieho modulu. Samotné Bluetooth pripojenie je aktivované tak, že v D_AllInOne zvolíme Bluetooth a následne namiesto „Disabled" zvolíme „Enabled". D_AllInOne, podobne ako mobilný telefón či iné zariadenia, má pamäť zariadení, s ktorými už bolo spárované, to znamená, že párovací proces je potrebné vykonať len raz s daným PC. Predpokladáme, že na PC je bezproblémovo nainštalovaný Bluetooth adaptér. V ovládacích paneloch nájdeme ikonku Bluetooth symbolu s textom „Bluetooth devices", po kliknutí sa otvorí okno ako na obr. 17. Postupujeme klinutím „Add...", začiarkneme checkbox „My device is set....." a pokračujeme stlačením ďalej. Systém Windows hľadá dostupné zariadenia v okolí. Po dokončení vidíme, že sa našlo nové zariadenie, a to s názvom buď „KCWireFreeDevice", alebo "D_AllInOne". Vyberieme ho (obr. 18) a pokračujeme stlačením ďalej. V ďalšom okne je potrebné vybrať párovací kľúč pre zariadenie, ktorým je fixne určený kód „0000" (obr. 19). Pokračujeme kliknutím na „ďalej". V tejto fáze počítač posiela do zariadenia informáciu o tom, že sa chce s ním spárovať. Avšak PC vyhodnotí pripojenie ako neúspešné, pretože zariadenie nemalo k dispozícii párovací kľúč pre PC. Počas tohto neplatného pokusu o pripojenie zo strany PC si zariadenie vytvorí tento párovací kľúč pre PC a je pripravené na ďalší pokus o pripojenie. Preto nezatvoríme okno Windows s informáciou, že párovanie prebehlo neúspešne, ale stlačíme „Back". Klikneme znova „Next". Keďže zariadenie je už pripravené na párovanie s daným PC, toto párovanie prebehne úspešne a PC si začne automaticky inštalovať ovládače pre Bluetooth zariadenie, v našom prípade pre zariadenie D_AllInOne. Samotná Bluetooth komunikácia bude prebiehať podobne ako cez FTDI, a to konkrétne cez „Bluetooth serial port". Predtým, ako bude všetko pripravené na komunikáciu a prácu s PC, musíme overiť, ktorý COM port Windows priznal pre toto zariadenie. Zistíme to tak, že sa znova cez ovládacia panely vrátime do „Bluetooth devices". Tam máme možnosť už vidieť naše spárované zariadenie. Dvojkliknutím na zariadenie sa nám otvoria jeho vlastnosti, kde kliknutím na záložku „Services" zistíme, ktoré služby nám dané zariadenie poskytuje. Jednou z nich je práve „KC-SPP" sériový port, ktorého číslo si treba zapamätať. V prípade, že táto služba nie je zaškrtnutá, treba ju zaškrtnúť. Ak číslo COM portu tejto služby je v rozmedzí COM1 až COM8, nemusíme už nič urobiť, ale ak je číslo väčšie ako COM8, treba zmeniť COM port tak, ako je to popísané v pripojení USB. Po úspešnom nainštalovaní Bluetooth spojenia s D_AllInOne je možné toto pripojenie aj jednoducho otestovať. Stačí si otvoriť ľubovoľný terminálový program a v ňom sa pripojiť na daný port COM. Ak je všetko v poriadku, tak sa na displeji D_AllInOne zobrazí „Connected with Host".

Softvér pre PC

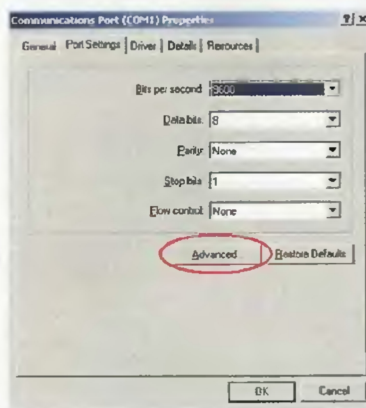
Softvér pre PC je písaný v pomerne nerozšírenom jazyku, a to v Pythone. Tento jazyk má pre užívateľa hneď niekoľko výhod, ako napríklad okamžitú kompatibilitu s Windows a súčasne s Linux bez zmeny kódu a v poslednej dobe aj s Windows CE. Keďže kompilátor tohto jazyka nevytvára súbory EXE, je treba mať nainštalovaný ako keby spúšťač pre programy písané v jazyku Python a ešte grafické rozhranie pre SW, ktorým je rozhranie GTK. Inštalácia oboch programov nie je zložitá. Python inštalačný balíček pre Windows je nutné stiahnuť na adrese [6]. Rozhranie GTK sa nachádza na adrese [7]. Avšak odporúčam kontaktovať ma pred inštaláciou týchto programov, pretože sa tieto balíčky na internete môžu zmeniť. Týka sa to najmä užívateľov, ktorí nemajú skúsenosti s inštaláciou open-source programov. Rád poskytnem hotové obidva balíčky aj s popisom inštalácie, prípadne s riešením problémov pri tomto procese. Ak máme pripravené už tieto dva programy na



Obr. 13. Predný panel



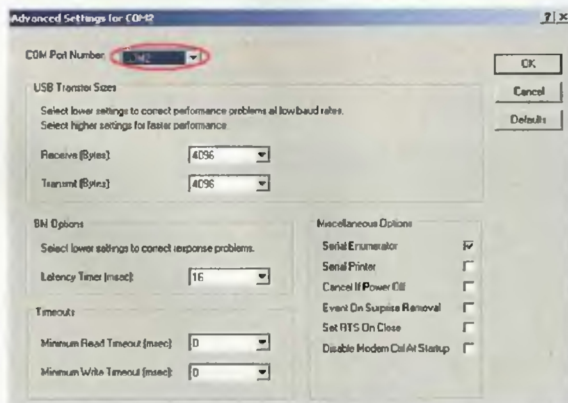
Obr. 14. Správca zariadení



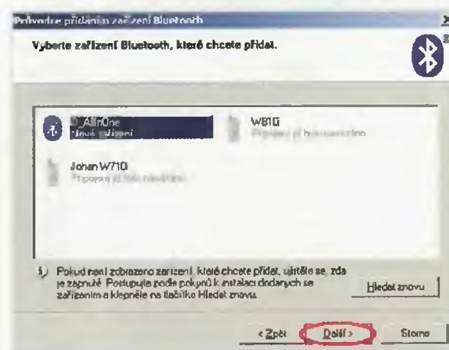
Obr. 15. Nastavenie portu



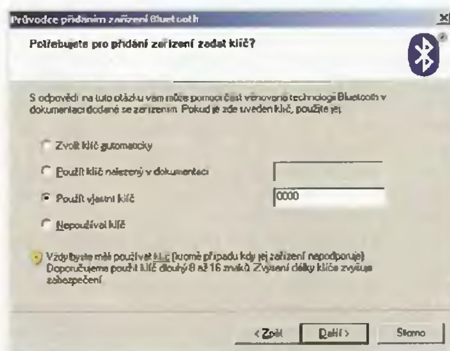
Obr. 17. Pridanie Bluetooth zariadenia



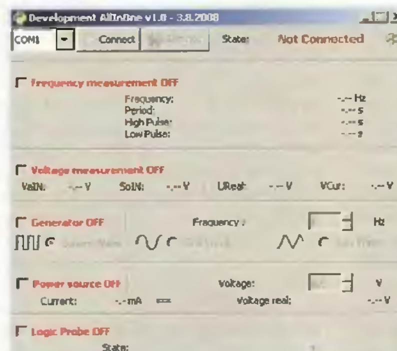
Obr. 16. Voľba COM portu



Obr. 18. Vybranie zariadenia Bluetooth



Obr. 19 . Párovací kód



Obr. 20. Softvér D_AllInOne

State: Connected

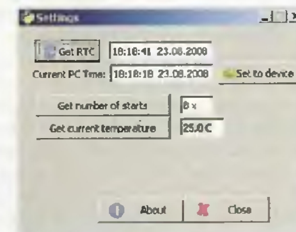
Obr. 21. Stav „connected“

State: No Reply

Obr. 22. Stav „no-reply“

State: Wrong COM port

Obr. 23. Stav „wrong com port“



Obr. 24. Okno nastavení

PC, môžeme začať používať softvér D_AllInOne. Softvér spustíme kliknutím na súbor *D_AllInOne.py*, súčasne sa spustí aj príkazový riadok, ktorý môžeme zavrieť, pretože nemá vplyv na funkčnosť grafického rozhrania programu.

Základné okno SW je na obr. 20. Ovládanie programu je veľmi intuitívne, no popíšem aspoň základné funkcie. V prvom rade, keď spustíme program, je potrebné spojiť sa s hardwérom. Na výber máme COM porty v rozsahu COM1 až COM8 v závislosti od toho, či sme pripojeni pomocou Bluetooth alebo USB, vieme konkrétne číslo portu. Po kliknutí Connect môžeme dosiahnuť 3 stavy. Prvý stav „Connected“ (obr. 21) značí, že SW otvoril daný COM port a dokomunikoval sa so zariadením. Prítomnosť zariadenia sleduje SW každé 2 s. Druhým stavom je stav "No reply" (obr. 22). Ten nám označuje to, že SW síce otvoril daný COM port, ale nenašiel žiadne odpovedajúce zariadenie. Posledným tretím možným stavom je stav „Wrong COM port“ (obr. 23), ktorý nás informuje o tom, že COM port, ktorý sme požadovali otvoriť, nie je k dispozícii. Ak nastane stav „Connected“, môžeme využívať všetky funkcie programu. Jednotlivé módy sa zapínajú a vypínajú zaškrtnutím príslušných políčok. Treba si však uvedomiť, že program v istých intervaloch získava údaje a informácie z hardwéru. To znamená, že ak je zapnutých viacero funkcií v rovnakom čase, môže sa stať, že program bude mať o niečo pomalšie reakcie. K dispozícii sú funkcie: Meranie frekvencie a ďalšie charakteristiky signálu, generátor, meranie napätia, regulovateľný zdroj, logická sonda. Po kliknutí na tlačidlo „Settings“ sa zobrazí ponuka nastavenia zariadenia, viď obr. 26. Keďže v zariadení je RTC obvod, jeho reálny čas sa dá nastaviť nielen priamo na zariadení, ale taktiež z PC, čo má svoju výhodu najmä v tom, že čas nastavovaný priamo z Windows je presne aktualizovaný z internetu. Ďalšie dve možnosti slúžia na vyčítanie počtu zapnutí zariadenia a vnútornú teplotu zariadenia.

Záver

V tomto článku som sa snažil najmä predstaviť multifunkčné zariadenie All-In-One, ale aj poukázať na zopár zaujímavých súčiastok a postupov. Zariadenie nepatrí určite do tých najjednoduchších na výrobu a kompletovanie, a preto som celkový postup oživovania v článku ani nepopisoval, pretože sa pri tomto procese môžu vyskytnúť naozaj rôznorodé komplikácie. Prosím záujemcov o profesionálnu, ale aj o amatérsku stavbu, aby sa mi ozvali predtým, ako sa pustia do výroby, pretože by som chcel byť nápomocný aj pri ich výrobe. Záujemcom o zariadenie viem poskytnúť všetko od potrebných obvodov (Bluetooth, DA, LT6106) cez dosky s plošnými spojmi a softwér pre mikroprocesor až po kompletné hotové zariadenie. Zariadenie je určené každému vývojárovi, nielen profesionálom, ale aj amatérom a mierne pokročilým, pretože za pomoci tohto zariadenia je možné rýchlo napredovať v elektrotechnike, a to najmä v odvetví mikroprocesorových technológií a riadiacich aplikácií. Jednou z ďalších výhod je tiež jeho skladnosť a množstvo funkcií, ktoré vie ponúknuť. Všetci záujemcovia ma môžu kontaktovať na adrese *johny@tind.sk*.

Zoznam súčiastok

R1, R2, R3, R24	4,7 kΩ, SMD 0805
R4, R6, R7, R8	100 Ω, SMD 0805
R5	10 kΩ, trimer PT6H
R9	68 kΩ, SMD 0805
R10 až R14, R27	1 kΩ, SMD 0805
R16	220 Ω, SMD 0805
R15, R17, R18, R26	nepoužité
R19	120 Ω, SMD 0805
R20 až R22	10 kΩ, SMD 0805
R23	47 Ω, SMD 0805
R25	0 Ω, SMD 0805
R28	200 Ω, SMD 0805
R29	330 Ω, SMD 0805
R30	0,4 Ω, odporový drôt 2,5 Ω/m (4 cm)
Rxx	12 kΩ, SMD 0805
RS0	10 kΩ, SMD 0805
RS1	22 kΩ, SMD 0805
C1, C4, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C17, C18, C19	100 nF, SMD 0805
C2, C3	22 pF, SMD 0805
C5, C6	10 μF, SMD Tantal A
C13	1000 μF/16 V
C14	2200 μF/25 V
C15, C16	100 nF, SMD 1206
C20	470 μF/10 V
C21	10 nF, SMD 0603
C22	470 μF/16 V
C23	100 μF/25 V
D1, D12	LED 3 mm/2 mA, zelená
D3 až D9	Zener. dióda 5,1 V, SOT23
D10, D11	1N4007, MELF
D13	mostík DIP
D14	Zener. dióda 15 V, MELF
D15	1N5819
T1	BC848B, SOT23
U1	ATMEGA2561-TQFP64
U2	DS1307 RTC, SO8
U3	SFH5110-36, IR prijímač
U4	FT232RL, SSOP28
U5	ZRA250, TO92
U6	AD5290YRMZ10 10K, MSOP10
U7	DS18S20, TO92
U8	LM2940-5V, TO-220
U9	TLV5618, SO8
U10	LT6106, SSOP5
U11	TPS79133DBVT, SSOP5
U12	KC21, bluetooth modul
U13	LM2575-ADJ, DIP-16
D2	displej EADIP204-4BW 4x20
Y1	16 MHz, HC49/U, kryštál
Y2	32,768 kHz, kryštál
L1	10 μH, SMD cievka
L2	100 μH, SMD cievka
L3	nahradená prepojkou
O1	optočlen SMD SOT
P1	bzučiak RM8
PO1	0,5 A, poistka SMD
RT1	EC12E, ALPS enkóder (EC12E2424407)
TR1	Transformátor M44163
TR2	Transformátor M44267
XYZ1, XYZ2, XYZ3	SMA konektor na panel F
XYZ4	jack na panel 1,3 mm
J1	1x 6 pin, RM2 kolíková lišta
J18	1x 3 pin, RM2,54 kolíková lišta
J3	USB B konektor
J5	1x 2 pin, RM2 kolíková lišta
XYZ5, XYZ7	napájacia svorka červená SOS (S039683)
XYZ6, XYZ8	napájacia svorka čierna SOS (S039682)
XYZ9	gombík na osku 4 mm
BT1	držiak CR BH500
KRAB	krabička Hammond 1455Q1601

Literatúra a odkazy

[1] Katalogový list EADIP204B-4NLW *http://www.lcd-module.de/deu/pdf/doma/dip204-4.pdf*

[2] *http://www.ftdichip.com/Products/FT232R.htm*

[3] *http://www.kcwirefree.com/docs/KC21_Datasheet.pdf*

[4] *http://octopart.com/info/Hammond/1455Q1601*

[5] *http://www.ftdichips.com*

[6] *http://www.python.org/download/*

[7] *http://www.gtk.org/download-windows.html*

Anténa 1,25 λ (2)

Jindra Macoun, OK1VR

Článek navazuje na 1. část, uveřejněnou v minulém čísle PE. Po krátké rekapitulaci charakteristických zářivých (směrových) vlastností dipólových antén 0,5 λ, 1 λ, 1,25 λ a 1,5 λ se popisuje přizpůsobení antény – dipólu o délce 1,25 λ pomocí demoverze programu SMITH V 2.03.

Rekapitulace

Dipólovou anténu s délkou 1,25 λ můžeme považovat za **dvoučlennou kolineární soustavu soufázově napájených půlvlnných zářičů**, jejichž středy jsou od sebe vzdáleny 0,75 λ, což je optimální vzdálenost pro maximální přírůstek zisku až + 3 dB vůči půlvlnnému dipólu. Ve volném prostoru tak může zisk antény činit až 5 dBi, ve výšce ≥ 0,5 λ nad zemí až 10,5 dBi v elevaci ≤ 25 °.

Prakticky stejný zisk bude mít i dvojice **samostatných**, soufázově napájených půlvlnných dipólů se shodnou roztečí středů.

Anténní proud ve střední, 0,25 λ nebo 2x 0,125 λ dlouhé (napájené) části této antény je proti anténním proudům v obou půlvlnných zářičích v protifázi a diagram záření, tzn. směrovost ani zisk antény téměř neovlivňuje. Tato část antény je spíše transformačním úsekem, který snižuje vysokou impedanci půlvlnných zářičů na příznivější hodnotu Z_a = 147 – j 847 Ω u antény, umístěné 0,55 λ nad zemí [1], nebo na mírně odlišnou impedanci Z_a = = 164 – j 639 Ω u antény ve volném prostoru. Ve výškách, překračujících 0,4 až 0,5 λ je totiž vliv země na impedanci horizontální antény již relativně malý.

Zkrácením antény 1,25 λ dlouhé o 0,25 λ vzniká (celovlnný) dipól 1 λ (tj. 2x 0,5 λ) s poněkud menším ziskem 3,86 dBi. Jeho impedance bude činit řádově kΩ. Stejný zisk pak má i dvojice samostatných, soufázově napájených půlvlnných dipólů se stejnou (minimální) roztečí vnitřních konců.

Podobně se chovají i **vícečlenné** kolineární soustavy. **Jejich směrové vlastnosti závisí na počtu půlvlnných úseků, na jejich vzájemné vzdálenosti a fázi anténních proudů.**

Dipólovou anténu G5RV o délce 1,5 λ se ziskem 3,07 dBi můžeme považovat rovněž za dvojici soufázově napájených půlvlnných zářičů, jejichž středy jsou od sebe vzdáleny 1 λ, kdy se zisk soustavy již zmenšuje. Proud ve střední, 0,5 λ (čili 2x 0,25 λ) dlouhé části antény, je proti proudům ve vnějších půlvlnných zářičích rovněž v protifázi, ale svojí vyšší amplitudou spoluvytváří 3laločný diagram záření, jehož maxima „září“ se ziskem cca 3 dBi. Svorková impedance této rezonanční antény činí přibližně 90 Ω.

Dipólovou anténu W5GI s délkou 1,5 λ můžeme v **ideálním uspořádání** považovat za trojici soufázově napájených půlvlnných zářičů se ziskem 5,2 dBi. Jejich středy jsou od sebe vzdáleny 0,5 λ, tzn. jsou v minimální možné vzdálenosti, nezaručující optimální přírůstek zisku. Soufázové napájení zabezpečují dva čtvrtvlnné nevyzařující fázovací úseky mezi půlvlnnými zářiči. Svorková impedance antény by měla být 150 Ω.

Názornější představu o vlivu počtu zářičů, jejich vzdálenosti i napájení na směrové vlastnosti výše zmíněných jednoduchých kolineárních soustav nabízí obr. 1.

Výhody antény - dipólu 1,25 λ s optimálním ziskem 5,05 dBi, resp. 10,8 dBi jsou zřejmé. Zdánlivě složitější se zdá jen přizpůsobení této **nerezonanční** antény.

Přizpůsobení antény 1,25 λ

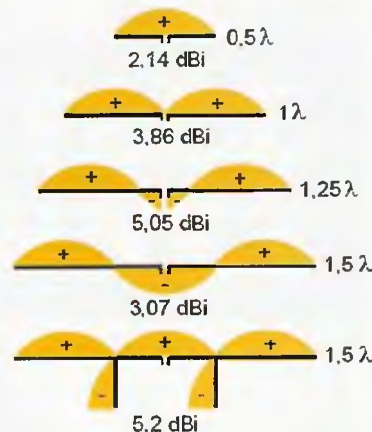
Postupné prodlužování dipólu je obecně provázeno výraznými změnami impedance. Zatímco reálná složka se zvyšuje, mění se reaktanční složka periodicky. Každým prodloužením antény o další půlvlnu se změní charakter reaktance z kladných hodnot do záporných a opačně. Prakticky to znamená, že anténa se mimo rezonanci chová buď jako kapacita, nebo jako indukčnost. Do rezonance ji pak můžeme „dotáhnout“ různými způsoby. V našem případě, kdy má impedance antény kapacitní charakter (– j 847 Ω), se z **několika možností** jeví jako nejsnadnější „prodloužit“ anténu do jedenapůlvlnné (tzn. sériové) rezonance symetrickým vedením s vyšší vlnovou impedancí Z_0.

Podle požadavku na typ anténního napáječe můžeme volit ze 2 variant (obr. 2):

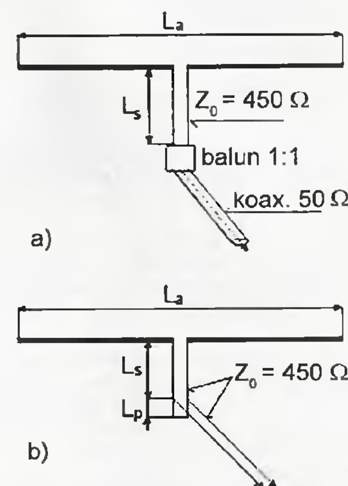
Tab. 1. Rozměry přizpůsobení dle obr. 2 a, 2 b [Varianta c) není znázorněna na obr. 2] L_a - elektrická a skutečná délka antény; Z_0 - vlnová impedance přizpůsobovacích úseků; K - činitel zkrácení (K = 1 - vzduch, K = 0,91 - „dvoulinka“ 450 Ω); L_s a L_p - elektrická a skutečná délka úseků

	Varianta a)			Varianta b)			Varianta c)		
L_a	1,25 λ		25,7 m	1,25 λ		25,7 m	1,25 λ		25,7 m
Z_0		450 Ω			450 Ω			450 Ω	
K		1	0,91		1	0,91		1	0,91
L_s	0,174 λ	3,73 m	3,39 m	0,133 λ	2,85 m	2,59 m	0,215 λ	4,69 m	4,27 m
L_p	–	–	–	0,044 λ	0,94 m	0,85 m	0,206 λ	4,40 m	4,00 m
Místo L_p ve variantě c) lze použít kondenzátoru 88 pF									

Rozměry platí v pásmu 14 MHz pro anténu o délce 25,7 m z Cu vodiče ⌀ 2 mm, upevněnou 12,5 m nad relativně dobrou zemí (σ = 0,005 ε = 13). Skutečné délky respektují činitel zkrácení K



Obr. 1. Dipólové antény a jejich proudové „obložení“. Amplituda a fáze anténních proudů ovlivňuje zářivé vlastnosti. Údaje o zisku platí v podmínkách volného prostoru



Obr. 2. Schéma antény 1,25 λ s přizpůsobením na koaxiální kabel 50 Ω (a) a na symetrické vedení 450 Ω (b)

a) Napáječ koaxiální

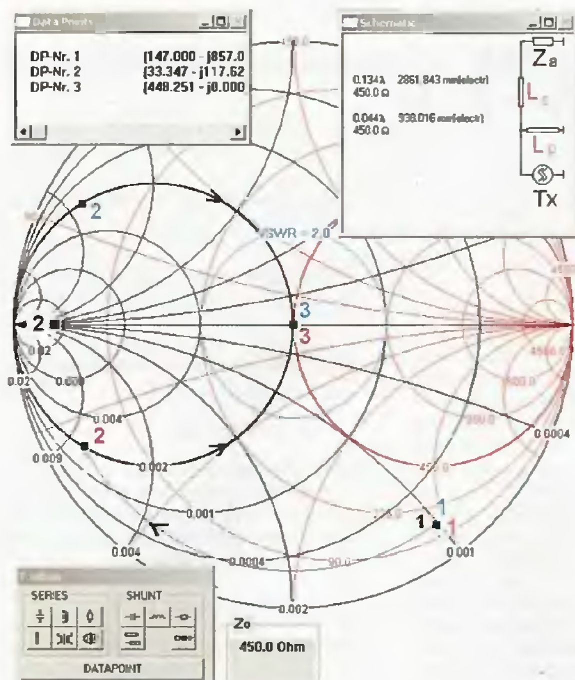
Protože se výsledná délka tohoto „prodlužovacího“ vedení spolu s polovinou (0,125 λ) střední části dipólu 1,25 λ přibližuje čtvrtvlnné, takže se chová jako typický transformátor λ/4, dostáváme na výstupu vedení impedanci, závislou na jeho vlnové impedanci Z_0. Zvolíme-li Z_0 = = 450 Ω, bude se výstupní impedance tohoto „transformátoru“ blížit vlnové impedanci běžného koaxiálního kabelu, kterým lze anténu napájet.

b) Napáječ symetrický

Vlastní napáječ, nejlépe stejného typu jako symetrické prodlužovací vedení, se ke zkratovanému vedení připojí v místě shodné vlnové impedance. Prodlužovací vedení se v tomto případě uvažuje jako složené ze dvou částí: z otevřeného vedení sériového L_s a zkratovaného vedení paralelního L_p (obr. 2). Vlastním napáječem antény je v tomto případě symetrické vedení stejného typu.

Obě možnosti lze realizovat experimentálně. Je to sice postup zdlouhavý, i když při jistých zkušenostech nakonec vede k cíli. Ke stanovení rezonance postačí GDO, volně navázaný ke zkratu prodlužovacího vedení.

Při variantě b) je pak přizpůsobení celé antény (ČSV) na symetrickém an-



Obr. 4. Impedance na výstupu přizpůsobovacího obvodu dle obr. 2, připojeného k dipólu 1,25 λ, je normována na 50 Ω

Obr. 3. Na ploše Smithova diagramu programu SMITH V 2.03 je na kmitočtu 14 MHz znázorněn postup přizpůsobení impedance Z_a = 147 – j 847 Ω:
a) k impedanci koaxiálního napáječe 50 Ω pomocí čtvrtvlnného vedení (L_s) s vlnovou impedancí 450 Ω;
b) k impedanci symetrického napáječe 450 Ω pomocí sériového (L_s) a paralelního (L_p) zkratovaného symetrického vedení se stejnou vlnovou impedancí;
c) k impedanci symetrického napáječe 450 Ω pomocí symetrického vedení (L_s) a paralelního kondenzátoru nebo paralelního otevřeného vedení L_p

ténním napáječi dáno místem jeho připojení ke zkratovanému prodlužovacímu vedení L_p. ČSV se pak indikuje na anténním napáječi, popř. až za vhodným symetrizačním a transformačním členem na výstupu vysílače.

Daleko jednodušší a rychlejší je využít k návrhu přizpůsobení dostupné demoverze programu SMITH V 2.03, zmíněné v minulém čísle PE, spolu s odkazem na poučné články v Radioamatéru [1]. Tam se na několika příkladech podrobněji popisuje využití programu SMITH s několika typy přizpůsobovacích obvodů, zpravidla *LC* článků v různém zapojení.

Volbu vhodného způsobu přizpůsobení ovlivňuje „poloha" impedance antény na ploše Smithova diagramu. Výchozí informací je proto změřená nebo vypočtená impedance antény Z_a.

Praxe ukazuje, že výpočet impedance pomocí některého ze známých simulačních programů (EZNEC, 4NEC2 apod.) je u těchto jednoduchých antén poměrně přesný a vypočtená impedance odpovídá skutečnosti.

Kontrolou správného výpočtu je impedance následně simulované (namodelované) antény, opatřené vypočteným přizpůsobovacím obvodem. Simulaci usnadňují geometrické rozměry otevřených nebo zkratovaných vedení. Jejich praktickou výhodou je i snadnější a přesnější „naladění" vypočtených délek v amatérských podmínkách – jen pomocí metru. Použijeme jich i pro přizpůsobení antény 1,25 λ.

Vypočtenou impedanci antény Z_a = = 147 – j 847 Ω spolu s vlnovou impedancí prodlužovacího vedení 450 Ω zadáme klávesnicí do Smithova diagramu, který se objeví na monitoru PC po spuštění programu SMITH V 2.03.

Impedance antény, normovaná (vztažená) na 450 Ω, se objeví jednak v okénku DATA POINTS, a dále jako bod **1** v dolní („kapacitní") polovině Smithova diagramu (obr. 3).

Po zadání způsobu kompenzace sériovým vedením v okénku TOOLBOX postupujeme kurzorem směrem ke generátoru (k vysílači), tj. ve směru hodinových ruček na poloměru kružnice procházející bodem **1**. Číselné údaje o normované impedanci, odpovídající poloze kurzoru, se současně objevují v datovém okénku SCHEMATIC spolu s odpovídající délkou vedení.

Řešíme-li variantu a), zajedeme kurzorem až na vodorovnou osu reálných impedancí Smithova diagramu do bodu **2**, kde spolu s délkou vedení zároveň odečteme transformovanou impedanci na svorkách prodlužovacího vedení L_s, které zároveň „naladilo" připojenou anténu do rezonance. S délkou L_s = 0,176 λ bude impedance činit 33,3 Ω ± j 0 Ω. ČSV na vlnové impedanci koaxiálního napáječe 50 Ω bude činit přijatelných 50/33 = 1,5.

Impedance antény v místě připojení koaxiálního napáječe je znázorněna na obr. 4 v pásmu 13,5 až 14,5 MHz. Anténa sice není přizpůsobena optimálně, nicméně ČSV = 1,5 na koaxiálním napáječi 50 Ω lze považovat za příznivé. Mezi symetrické vedení a koaxiální napáječ je účelné zařadit symetrizační obvod - balun 1:1.

Řešíme-li variantu b), neprodlužujeme sériové vedení až do rezonance, ale „zastavíme" jeho délku L_s = 0,133 λ v místě, kde protíná (jednotkovou) kružnici procházející středem Smithova diagramu (bod **2**). Jako další kompenzační prvek v TOOLBOXu pak zvolíme paralelní zkratované vedení (indukčnost) L_p rovněž s vlnovou impedancí 450 Ω, které pohybem kurzoru po této kružnici zakončíme ve středu diagramu na impedanci 450 Ω ± ± j 0 (bod **3**), která se objeví na vstupu tohoto zkratovaného úseku. Toto paralelní zkratované vedení s elektrickou délkou 0,044 λ vykompenzuje reaktanční složku impedance v bodě **2**, kam se pak připojí vlastní, neladěný symetrický napáječ antény s vlnovou impedancí 450 Ω (obr. 4 b).

Varianta b) má ještě další řešení c), které není na obr. 2 znázorněno. Sériové vedení se prodlouží až za osu reálných impedancí, opět na jednotkovou kružnici do bodu **2**, takže L_s bude 0,215 λ. Dalším kompenzačním prvkem pak musí být paralelní kapacita, kterou se vykompenzuje reaktanční (indukční) složka impedance v bodě **2**. Paralelní kapacitou může být otevřené vedení o délce L_p = 0,206 λ (asi 4,4 m na 14 MHz) nebo pevný kondenzátor s kapacitou 88 pF, který opět posune impedanci do středu Smithova diagramu (bod **3**). Nevýhodou této varianty jsou poměrně dlouhé kompenzační kabely. Výhodou je možnost kompenzace (proměnným) kondenzátorem.

Popis přizpůsobení programem SMITH je vzhledem k omezené tiskové ploše poměrně stručný. Další informace ke každému kroku poskytuje podrobná nápověda – HELP programu SMITH.

Literatura

[1] *Macoun, J., OK1VR:* Anténa 1,25 λ (1). PE 12/2008, s. 31 a 32.

[2] *Šperlín, M., OK2BUH:* Impedance a antény - 3. Radioamatér 5/2006, s. 24 až 26.

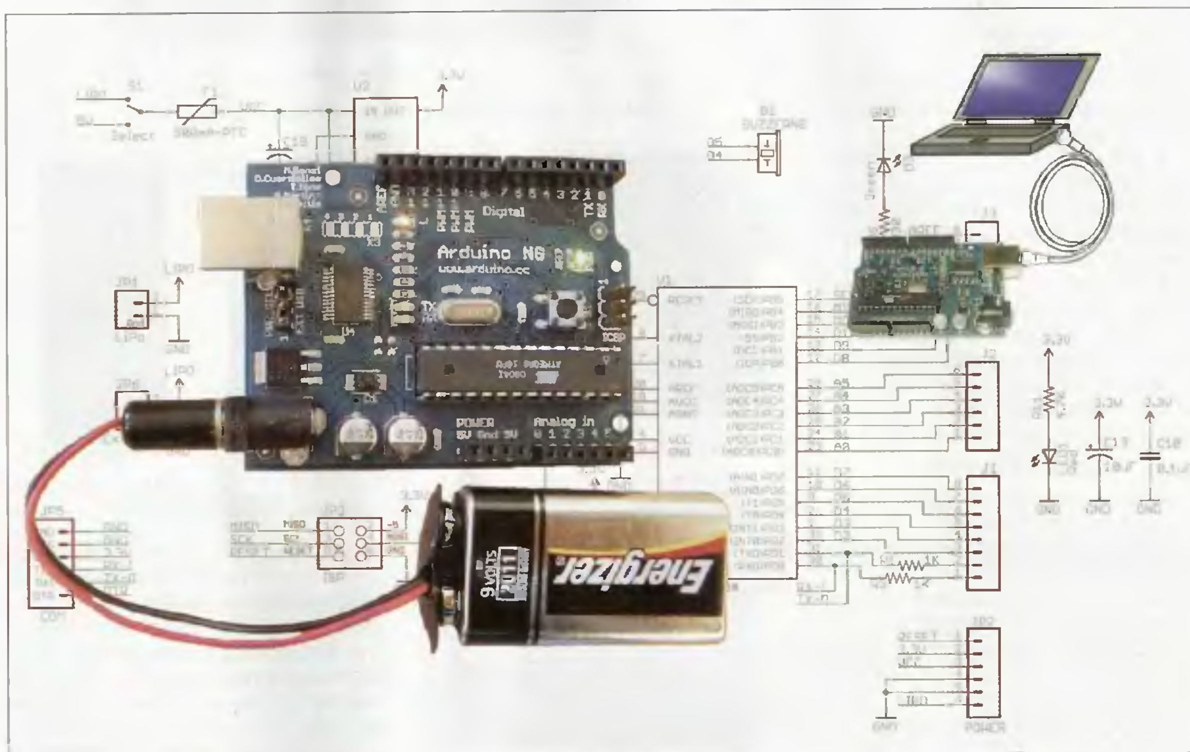
Oprava

V článku **Anténa 1,25 λ (1)** v PE 12/ /2008, s. 32, 1. sloupec, 4. odst., má správně být: ... **o délce 1,25 λ a ve výšce 12 m ...**



POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



PROJEKT ARDUINO

Tak jako existuje tzv. *otevřený (Open Source)* software, tedy software, k němuž jsou zdarma k dispozici všechny podklady a zdrojové kódy, jsou pokusy tvořit i *Open Source* hardware – otevřená technická řešení, na jejichž vývoji se může podílet celá komunita uživatelů. Jedním takovým projektem je i základní aplikace mikroprocesoru AVR pod názvem *Arduino*.

Arduino je nástroj pro navrhování a sestavování počítačů k řízení a ovládání „fyzikálního světa" – na rozdíl od těch stolních, na kterých počítáme, komunikujeme, vyhledáváme informace nebo si hrajeme. Je to otevřená platforma na bázi jednoduché mikroprocesorové desky a softwarového vývojového prostředí, které výrazně usnadňuje tvorbu ovládacích programů a jejich nahrávání do mikroprocesoru. Je používán poměrně jednoduchý programovací jazyk *Wiring*.

Modul *Arduino* může být využit k vývoji interaktivních objektů, získávajících vstupní signály z nejrůznějších spínačů a senzorů a ovládajících různá světla, motory, zdroje zvuku a jiné objekty fyzikálního světa. Projekty s deskou *Arduino* mohou být samostatné nebo mohou spolupracovat se softwarem na běžných počítačích. Moduly *Arduino* si můžete koupit hotové, sestavit si je z dostupných stavebnic nebo si je od základů vyrobit sami včetně desky s plošnými spoji. K dispozici je pro to podrobná dokumentace včetně všech potřebných výkresů. Softwarové vývojové prostředí pro psaní a nahrávání programů je samozřejmě také zdarma k dispozici na webu projektu.



Arduino se vejde do dlaně

Arduino není jediná mikropočítačová platforma tohoto typu – mezi další patří např. *Parallax Basic Stamp*, *Netmedia BX-24*, *Phidgets*, *MIT Handy-*

board ap. Všechny tyto systémy se snaží zjednodušit vše okolo práce s mikropočítači a nabídnout zájemcům kompletní sady. Nejinak *Arduino* – oproti ostatním systémům má však některé výhody zejména pro studenty, učitele a radioamatéry-experimentátory:

- Je levný a jednoduchý, snadno si ho uděláte sami, a i když ho budete kupovat hotový, stojí do 1000 Kč (podle typu od 25 do 60 USD).
- Vývojový software je k dispozici pro operační systémy *Windows*, *Macintosh OSX* i pro *Linux*.
- Programovací software je jednoduchý a srozumitelný, vhodný pro začátečníky, ale dostatečně flexibilní i pro zkušené programátory. Pro učitele je výhodný tím, že ctí moderní metody programování a projekt *Arduino* tak lze použít i k jeho výuce.
- Je k němu otevřený a rozšiřitelný software – všechny nástroje jsou otevřené a komunita uživatelů tak vytváří další doplňky, knihovny a jiná rozšíření, které jsou pak k dispozici všem.
- Totéž platí i o hardwaru – je založen na mikropočítačích firmy *Atmel ATMega8* a *ATMega168*. Schémata zapojení hardwaru jsou zveřejněna pod *Creative Commons License* a vývojáři tak mohou tvořit svoje vlastní verze modulů, rozšiřovat je a zdokonalovat.

Deska Arduino

Arduino je základním zapojením mikropočítače *Atmel ATMega8* nebo *ATMega168* se sériovým portem (nověji přes USB) k propojení s PC a vývojovým programovacím prostředím a s vyvedenými veškerými „užitečnými“ vývody pro styk s okolním prostředím. Základní součásti desky *Arduino* jsou patrné z obrázku vpravo nahoře (deska je zde ve skutečné velikosti).

Na konektorech nahoře je vývod analogové reference, digitálního „uzemnění“, dvanáct digitálních vývodů, které mohou být programem nastaveny jako vstupy nebo jako výstupy a mohou nabývat hodnot *log. 0* a *log. 1* a být zatíženy proudem maximálně 40 mA, a digitální sériový vstup/výstup RX + TX. Na konektorech dole jsou vyvedena napájecí napětí (vlevo) – vstupní, 5 V, 3,3 V, zem a Reset, a analogové vstupy (vpravo) pro desetibitový převod analog/digital. Přeprogramováním lze i tyto vývody použít jako digitální.

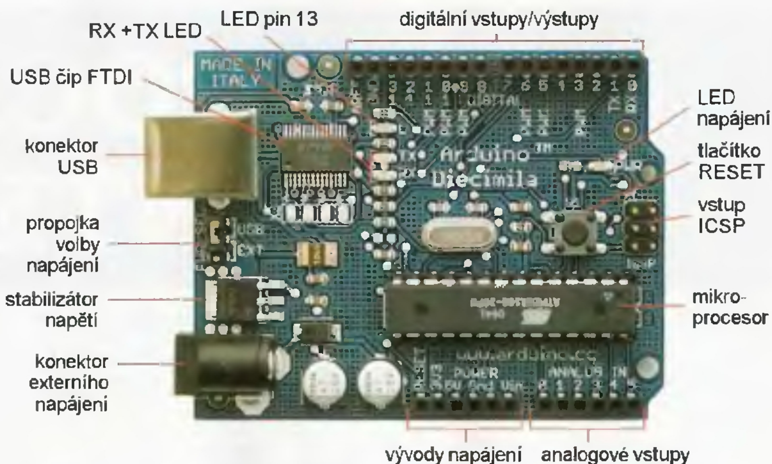
Na desce je několik miniaturních indikačních LED – pro indikaci zapnutí, sériové komunikace, napětí na vývodu 13 (jen u některých aplikací). Propojkou se volí napájení desky – buď z externího zdroje 9 V, nebo z USB (5 V). Tlačítko *Reset* slouží – jako obvykle – k oživení zařízení při jeho „zamrznutí“.

Různá provedení

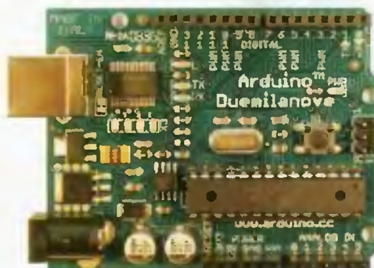
Desky *Arduino* existují v mnoha různých provedeních, jak od italského originálního autorského týmu, tak od mnoha dalších autorů. Liší se jednak velikostí – kromě běžné velikosti existují i v provedení *mini* a *nano* (u těch jsou už všechny vývody jen kolíkové, aby se ušetřilo místo na rozměrné konektory), dále komunikací s počítačem a okolím – ty základní nejjednodušší mají standardní sériový port RS232, novější ho mají jen interně a navenek je převeden do USB.

Existují i desky vybavené rozhraním *Bluetooth* nebo *ZigBee* pro bezdrátovou komunikaci. Originální je řešení *LilyPad*, upravené pro všívání do textilních součástí oblečení.

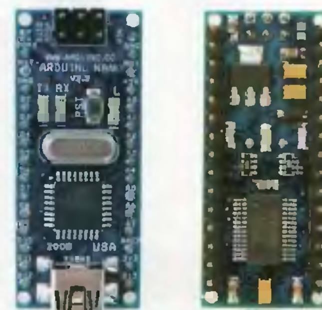
Kromě oficiální autorské varianty *Arduino* dále existují legální „klony“ s prakticky totožnými funkcemi a s ještě volnějším využitím – projekty *Freeduino* nejsou vázány jakoukoliv licencí (tj. ani *Open Source*) ani ochranou názvu a lze je libovolně využívat k jakýmkoliv i komerčním účelům. Existuje i česká va-



Deska Arduino Diecimila v měřítku 1:1 a její hlavní součástky



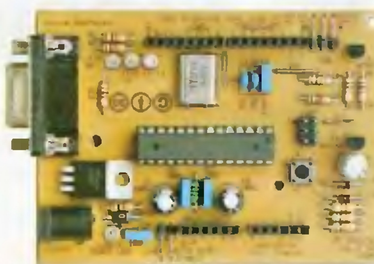
Nejnovější Arduino Duemilanove



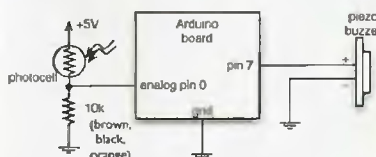
Deska Arduino Nano

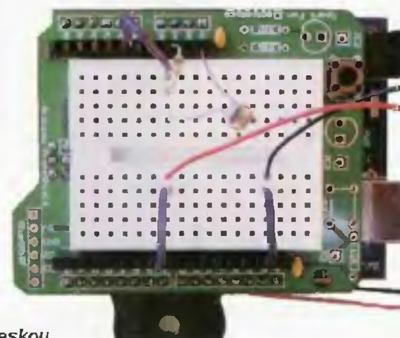


Deska Arduino NG



Arduino Severino sestavené na desce s jednostrannými plošnými spoji





Jednoduchý elektronický obvod s modulem Arduino a malou nepájivou experimentální deskou

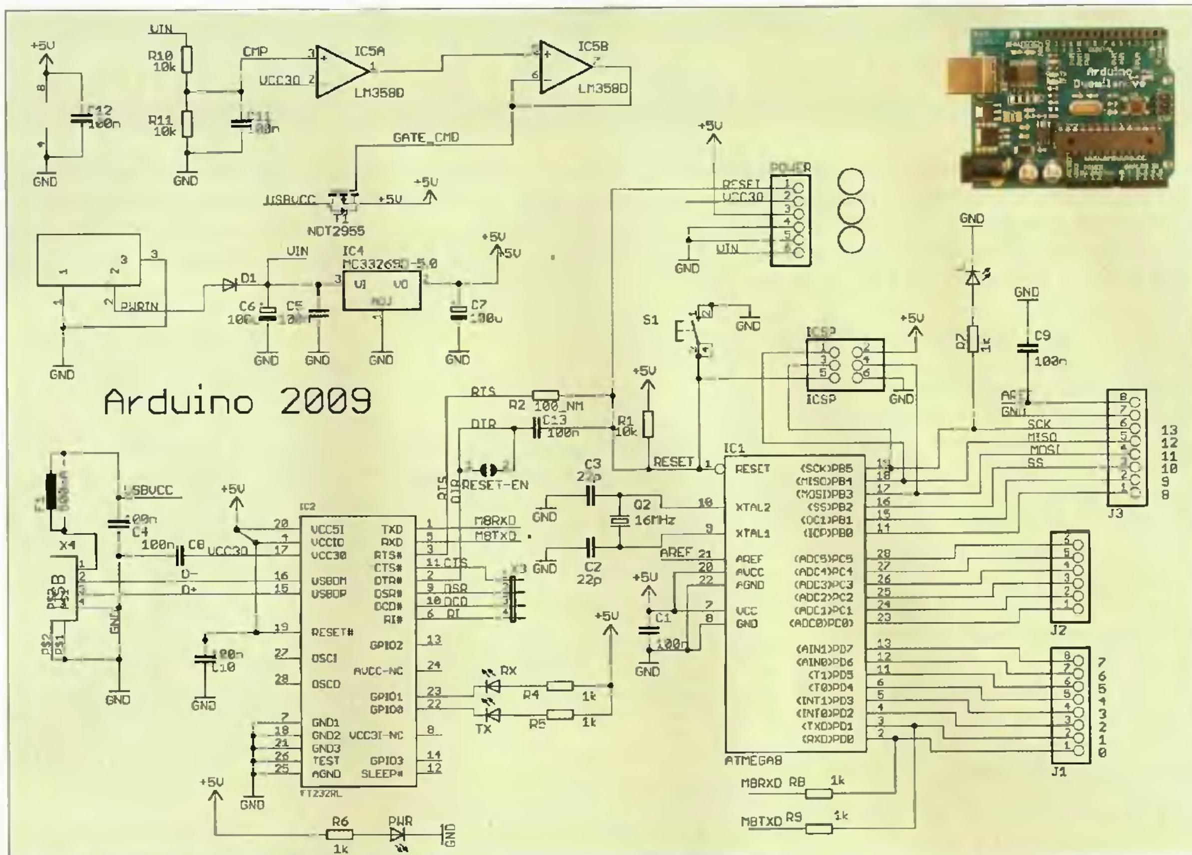


Schéma zapojení zatím nejnovější verze desky Arduino – Arduino Duemilanove s mikroprocesorem ATMega168

rianta, odkazujeme na ni na str. 40 v rubrice *Zajímavé weby*.

Ve světě existuje mnoho výrobců a dodavatelů desek *Arduino* i stavebnic k jejich sestavení a třeba školnímu využití. Snadno je najdete na Internetu po zadání názvu *Arduino* do vyhledávače. Na Internetu jsme našli i jednoho českého dodavatele originálních italských desek (za 790 Kč).

Výukové projekty

Jak již bylo zmíněno, jsou desky *Arduino* vhodné i pro výuku práce s mikropočítači nebo obecně programování mikropočítačů. Na Internetu najdete různé zajímavé „učebnice" na této bázi (samozřejmě nikoliv česky); zkušení radioamatéři zjistí, že západní obecná vzdělanost v elektronice je poměrně nízká a současná akční doba vyžaduje pokud možno instantní řešení bez velkého pronikání do tajů teoretických základů elektroniky. Důležité je, aby „to něco dělalo" a zvládnul to každý, kdo rozezná tvary a barvy... Ale i serióznější přístupy vycházejí spíše z praktických experimentů metodou pokus/omyl, které mohou ale občas přinést i nečekaně zajímavé výsledky.

V některém z dalších čísel se k projektu *Arduino* ještě vrátíme jednak pokud jde o programování mikropočítačů, jednak i pokud jde o ty alternativní přístupy a nestandardní využití.

Podrobné informace a odkazy k projektu Arduino jsou na *www.arduino.cc*.



Všechny informace najdete na základním webu projektu Arduino – www.arduino.cc

BEZPEČNOSTNÍ SOFTWARE ZDARMA

Bezpečnost dat a údajů, uložených v počítači, je dnes v centru pozornosti nejen firem a organizací, ale i soukromých uživatelů – mají v počítačích uložené údaje pro internetové bankovnictví, čísla kreditních karet, přístupové kódy k různým službám, soukromou korespondenci – tyto všechny údaje mohou být při nedostatečném zabezpečení zneužity. Z následujícího přehledu 50 programů (*Open Source*), které jsou volně k dispozici, si jistě vyberete takové, které vám pomohou.

1. SpamAssassin

http://spamassassin.apache.org

Antispamový program, který využívá několika různých technologií (analýzu nadpisů a textů, bayesiánské filtrování, DNS blocklisty a veřejné filtrovací databáze) k blokování nežádoucích e-mailů. *OS:* všechny.

2. ClamAV

www.clamav.net

Antivirový nástroj, navržený zejména pro ochranu příchozích e-mailů. *OS:* Linux, Unix, BSD.

3. ClamWin

www.clamwin.com

Rozhraní a ovládací panel pro Windows k výše uvedenému linuxovému *ClamAV*. Automatické updaty, termínované skenování ad. *OS:* Windows.

4. SELinux

www.nsa.gov/selinux

Software Security Enhanced Linux, vyvinutý americkou NSA (*National Security Agency*), zajišťuje kontrolu přístupu do linuxových systémů. Zcela izoluje informace, aby se ztížilo obcházení bezpečnostních mechanismů jednotlivých aplikací. *OS:* Linux, Unix.

5. AppArmor

www.novell.com/linux/security/apparmor

Aplikační firewall společnosti *Novell* používá profily přístupových práv k jednotlivým aplikacím. Je součástí *openSUSE* a *SUSE Linux Enterprise*, ale lze si ho stáhnout i samostatně pro různé typy linuxových systémů. *OS:* Linux.

6. Darik's Boot And Nuke

www.dban.org

Dokonale zlikviduje veškerá data na pevném disku, který mu je „předložen". Vhodné např. při vyřazování nebo darování starších počítačů. *OS:* všechny.

7. Eraser

www.heidi.ie/node/6

Dokonale smaže zvolený soubor tak, aby nemohl být žádným způsobem ani speciálními nástroji obnoven. Mnohonásobně přepisuje data náhodnými znaky a likviduje jakékoliv stopy citlivých informací. *OS:* Windows.

8. TrueCrypt

www.truecrypt.org

Program *TrueCrypt* vytvoří velmi kvalitně zašifrovaný virtuální disk jako soubor, nebo jako partition pevného disku (i přenosného USB flash disku). *OS:* Windows, Mac, Linux.

9. AxCrypt

www.axantum.com/AxCrypt

Zašifruje zvolený soubor velmi snadno z nabídky, vyvolané kliknutím pravým tlačítkem myši na názvu souboru. Umožňuje pracovat se zašifrovanými soubory stejně snadno jako s nezašifrovanými. *OS:* Windows.

10. WinSCP

http://winscp.net/eng/index.php

Jednoduchý FTP klient, umožňující zašifrovaný přenos souborů na server (SFTP, SCP). *OS:* Windows.

11. The Sleuth Kit

www.sleuthkit.org

Potřebujete zachránit omylem smazaný soubor? Tento program umí zrekonstruovat smazaná data ze souborových systémů NTFS, FAT, FFS a ext2fs. *OS:* Windows, Mac, Linux, Unix, BSD, Solaris.

12. Untangle

www.untangle.com

Kvalitní alternativa k drahým komerčním bezpečnostním softwarům. Kombinuje v sobě nejlepší webové filtrování, antispamové, antivirové a antispywarové nástroje, zabraňuje neoprávněnému vniknutí do systému, obsahuje firewall, umí VPN ad. – promění jakékoliv PC v bezpečnostní zařízení. *OS:* Linux.

13. Endian Firewall Community

www.endian.com/en/community

Podobně jako *Untangle* promění i starší počítač v kvalitního strážce internetové bezpečnosti vaší počítačové sítě. *OS:* Linux.

14. Bastille Linux

www.bastille-unix.org

Tento software se zeptá na požadovanou úroveň zabezpečení a potom „uzamkne" váš operační systém a přitom vám objasní různé bezpečnostní aspekty. *OS:* Mac, Linux, Unix.

15. Snort

www.snort.org

Snort se sám označuje za standard v prevenci a detekci neoprávněného proniknutí do systému a je v tomto oboru nejpoužívanějším softwarem na světě. Zajišťuje analýzu provozu v reálném čase, záznam paketů, analýzu protokolů, prohledávání obsahu ad. *OS:* Mac, Linux, Unix, BSD, Solaris.

16. OSSEC

www.ossec.net

Další detekční systém neoprávněného proniknutí do systému, rovněž velmi rozšířený po celém světě. Provádí analýzy, kontroluje integritu souborů, monitoruje Windows registry, detekuje rootkity a v reálném čase upozorňuje na hrozící nebezpečí. *OS:* Windows, Mac, Linux, Unix, BSD, Solaris.

17. BASE

http://base.secureideas.net

Basic Analysis and Security Engine – BASE – spolupracuje se softwarem *Snort* na vyhodnocování veškerých získaných dat. Z webového rozhraní lze prohledávat a analýzovat všechna výstražná hlášení. *OS:* všechny.

18. ettercap

http://ettercap.sourceforge.net

Monitoruje počítačovou síť a zaznamenává potenciální útoky. Detekuje živá připojení, filtruje obsah. *OS:* Windows, Mac, Linux, Unix, BSD, Solaris.

19. AWStats

http://awstats.sourceforge.net

Software pro grafické zobrazení serverových statistik (web, FTP, stream, mail). Je tak bez dlouhého prohledávání stovek stránek záznamů patrné, kolik útoků a jakého druhu na síť směřovalo. *OS:* Windows, Mac, Linux, Unix.

20. SNARE

http://sourceforge.net/projects/snare

System iNtrusion Analysis and Reporting Environment – software shromažďující a analýzující data z deníku událostí (*event log*). Lze volit různé formáty zpracování. *OS:* Windows, Mac, Linux, Unix, BSD, Solaris.

21. OSSIM

www.ossim.net

Open Source Security Information Management kombinuje 12 samostatných Open Source bezpečnostních nástrojů jako *Snort*, *Nessus*, *Nagios* ad. za účelem zabránit neoprávněnému vniknutí do systému a dát správcům sítě detailní přehled o celé síti. *OS:* Windows, Mac, Linux, Unix, BSD, Solaris

22. Network Security Toolkit

www.networksecuritytoolkit.org/nst

Kombinace mnoha dobře známých Open Source aplikací poskytuje správcům sítě kompletní sadu bezpečnostních nástrojů. *OS:* všechny.

23. Kismet

www.kismetwireless.net

Kismet je kombinace detektoru bezdrátových sítí, analyzátoru paketů a detektoru neoprávněných přístupů. Jako takový je cenným nástrojem ke kontrole zabezpečení vlastní bezdrátové sítě a monitorování jejího provozu. *OS:* Windows, Mac, Linux, Unix, BSD.

24. Vyatta

www.vyatta.com

Software tvořící samostatný firewall/router/VPN firemní kategorie a pracující na standardním PC x86. *OS:* Linux.

25. IPCop

www.ipcop.org

Praktický software pro malé firmy – umožňuje vzít jakýkoliv počítač a proměnit ho na linuxový firewall k zabezpečení počítačové sítě a zrychlení práce na Internetu. Snadno se nastavuje z webového rozhraní. *OS:* Linux.

26. SmoothWall Express

www.smoothwall.org

Podobně jako *IPCop* přemění libovolný starý počítač na linuxový firewall. Pro větší firmy a organizace existuje komerční (placená) verze tohoto softwaru. OS: Linux.

27. Firewall Builder

www.fwbuilder.org

Není to firewall, ale usnadňuje používání firewallů – nastavování jejich pravidel a tabulek. Podporuje *iptables* (*netfilter*), *ipfilter*, pf, *ipfw*, *Cisco PIX* (FWSM, ASA) a *Cisco routers extended AL*. *OS:* Mac, Linux, Unix, BSD.

28. Firestarter

www.fs-security.com

O tomto firewallu se říká, že ho kdokoliv zprovozní během několika minut. Lze ho používat na stolních počítačích, serverech nebo samostatných branách. *OS:* Mac, Linux, Unix, BSD.

29. Nagios

www.nagios.org

Tento software vás informuje o problémech vaší počítačové sítě dříve, než to udělají její uživatelé. Pokud zjistí nějaký bezpečnostní problém, může odeslat mail nebo zprávu na zadanou adresu. *OS:* Linux, Unix.

30. Wireshark

www.wireshark.org

Dříve známý jako *Ethereal* je považován za nejlepší analyzér síťových protokolů a v podstatě standard v tomto oboru. Nabízí rozbor stovek protokolů, zachycování provozu pro pozdější analýzu, analýzy VoIP ad. *OS:* Windows, Mac, Linux, Unix, BSD, Solaris.

31. TcpDump

www.tcpdump.org

Tento starší analyzátor paketů potřebuje méně systémových prostředků a má méně bezpečnostních děr než mnohé novější programy. *OS:* Mac, Linux, Unix, BSD.

32. Nmap

http://nmap.org

Nmap rychle vytvoří „inventuru" počítačové sítě bez ohledu na její velikost. Umožní tak snazší bezpečnostní audity a updaty. *OS:* Windows, Mac, Linux, Unix, BSD, Solaris.

33. Angry IP Scanner

www.angryziber.com/w/Home

Rychlý, jednoduchý nástroj oskenuje a vypíše IP adresy a porty vaší počítačové sítě. *OS:* Windows, Mac, Linux.

34. Honeytrap

http://honeytrap.mwcollect.org

Úkolem programu je včasné varování před hrozícím útokem. Shromažďuje a zobrazuje data o možných útocích, neumí neoprávněným vniknutím do systému zabránit. *OS:* Linux, BSD.

35. OCS Inventory NG

www.ocsinventory-ng.org

Mít aktuální seznam všeho softwaru a hardwaru ve své počítačové síti (což práve tento software tvoří) je jistě cenným základem pro tvorbu bezpečnostních strategií. *OS:* všechny.

36. KeePass

http://keepass.info

Dobře zabezpečený program pro evidenci přístupových hesel. Všechny vložené informace jsou šifrovány pomocí AES a Twofish. *OS:* Windows.

37. Ophcrack

http://sourceforge.net/projects/ophcrack

Běžně byste sice neměli potřebovat nástroj na „prolamování" hesel, ale někdy jsou situace, kdy se to může hodit. Tenhle lze ho spustit přímo z CD. *OS:* Windows, Mac, Linux, Unix.

38. WiKID Community Edition

www.wikidsystems.com/community-version

Poskytuje dvoufaktorovou autentifikaci na bázi Javy. Potřebuje PDA nebo USB paměť jako „klíč". *OS:* všechny.

39. Password Safe

http://passwordsafe.sourceforge.net

Alternativa k programu *KeePass*, umožňuje vytvořit více zašifrovaných databází hesel i vygenerovat silná hesla pro vaši potřebu. *OS:* Windows.

40. OpenSSH

www.openssh.com

Tento program, vyvinutý v projektu *OpenBSD*, nabízí nástroje pro SSH, SCP a SFTP pro bezpečný vzdálený přístup a přenos souborů. Šifruje veškerý provoz včetně hesel, což tvoří téměř neproniknutelnou bariéru nežádoucím průnikům. *OS:* Linux, Unix, BSD.

41. PuTTY

www.chiark.greenend.org.uk/%7Esgtatham/putty

Základní klient telnet/SSH, nabízející vzdálený přístup k většině systémů Windows a Linux (nepodporuje Windows Vista). *OS:* Windows, Unix.

42. OpenVPN

http://openvpn.net

Robustní, plně vybavený SSL VPN (*Virtual Private Network*), stejně dobře použitelný pro malé i velké firmy. Umí vyvažovat zátěž, překonávat výpadky, flexibilní řízení přístupových práv, podporu dvoufaktorové autentifikace. *OS:* Windows, Mac, Linux, BSD, Solaris.

43. UltraVNC

www.uvnc.com

Vzdálené ovládání počítače, ideální pro řešení problémů (*HelpDesk*) u vzdálených uživatelů. Umožňuje bezpečný přenos souborů a souběžnou textovou komunikaci. *OS:* Windows.

44. Afick

http://afick.sourceforge.net

Another File Integrity Checker – upozorňuje na změny v systému, které by případně mohly být způsobeny neoprávněným vniknutím do systému. *OS:* všechny.

45. Nessus

www.nessus.org/nessus

Nejpoužívanější „aktivní skener". Rychle oskenuje celou počítačovou síť, indikuje slabá místa a jejich příčiny a detekuje případná porušení bezpečnostních zásad. *OS:* Windows, Mac, Linux, BSD, Solaris.

46. Metasploit

www.metasploit.com

Jeden z nejlepších způsobů, jak otestovat zabezpečení počítačové sítě, je použít stejné prostředky, které používají hackeři. Takovým nástrojem je právě *Metasploit*. *OS:* Windows, Unix.

47. Nikto

www.cirt.net/nikto2

Program skenuje webové servery a hledá tisíce známých nebezpečných souborů a serverových problémů. *OS:* Windows, Mac, Linux, Unix, BSD.

48. Paros

www.parosproxy.org/index.shtml

Skener na bázi Javy, který analyzuje *http* a *https* data mezi serverem a klientem a pomáhá vyhodnotit zabezpečení webových aplikací. *OS:* všechny.

49. ProShield

http://proshield.sourceforge.net

Program skenuje systém a zjišťuje, je-li veškerý software aktuální a není-li mezi ním něco škodlivého. Upozorňuje i na pravidelné zálohování a provádí další rutinní kontroly. Byl vyvinut zejména pro uživatele OS Debian a Ubuntu.

50. iSAK

http://isak.gplindustries.com/english/product

Internet Secure Access Kit blokuje přístup k problémovým webům na bázi uživatelských pravidel a sestavuje různé přehledy webů, které uživatelé navštívili. Lze blokovat celé kategorie webů, podle domény, URL, čísel nebo jiných kritérií. *OS:* Linux, Unix, BSD.

PocketHome®

Systém *PocketHome* byl původně navržen pro bezdrátové řízení vytápění bytu nebo domku, díky použité technologii umožňuje ale postupně zavádět i další prvky pro ovládání osvětlení, čerpadel, žaluzií, garážových vrat ap.

Základními prvky systému jsou bezdrátová centrální jednotka PH-CJ37, přijímače pro spínání elektrických topidel PH-PK20 (PH-PK21) a elektronické digitální hlavice k ústřednímu topení PH-HD20. Všechny prvky komunikují obousměrně bezdrátově s centrální jednotkou. Centrální jednotka vysílá požadavky spínacím prvkům podle nastavených programů. Na jejím displeji lze sledovat stav ovládaných prvků a teploty v jednotlivých místnostech. Centrální jednotku lze umístit v kterékoliv místnosti nebo ji i podle potřeby přenášet. Změnu programu lze tedy provést z kteréhokoliv místa v domě.

Bezdrátový přenos probíhá na kmitočtu 433,92 MHz s vysílacím výkonem 10 mW s modulací FSK a digitálním kódováním signálu, což zajišťuje značnou odolnost proti vzájemnému ovlivňování prvků. Centrální jednotka po vyslání požadavku konkrétnímu prvku vyžaduje odpověď, pokud ji nedostane, příkaz po určité době opakuje. Tím se zvyšuje spolehlivost přenosu dat. I přes četnost vysílání je odběr z baterií velmi malý, neboť doba trvání komunikace se pohybuje v milisekundách. Centrální jednotku je možné programovat i z PC nebo PDA, kde je také možnost sledovat teploty v jednotlivých místnostech na barevných grafech a provádět případné korekce. Systém *PocketHome* lze (po dokoupení příslušného modulu) řídit i z telefonu GSM. V případě potřeby může systém touto cestou i sám hlásit například pokles teploty pod určitou hodnotu.

Centrální jednotka PH-CJ37 řídí celý systém, zajišťuje funkci všech prvků a jsou v ní uloženy všechny programy a data. Zároveň slouží jako centrální bezdrátová sběrnice všech informací z objektu. Umožňuje zjistit teploty v jednotlivých místnostech (zjistí např. i v jaké poloze v % jsou ventily hlavic ústředního topení). Upozorní na docházející baterie v jednotlivých přístrojích i na poruchu komunikace s některým ze zařízení. Centrální jednotku lze propojit s kapesním nebo stolním počítačem a z něj ji pohodlně programovat.

Bezdrátový přijímač PH-PK20 zapíná a vypíná topidla podle pokynů centrální řídicí jednotky. Po příjmu signálu z centrální jednotky potvrzuje příjem informace. Pokud odpověď nepřijde, zobrazí se na LCD nápis *Error*. Všechny provozní stavy jsou indikovány barevnými LED. V případě, že přijímač nedostane po dobu delší než 6 hodin žádný pokyn, přejde do nouzového režimu (2 minuty je zapnuto a 8 minut vypnuto).



Systém bezdrátového řízení vytápění a ovládání elektrických spotřebičů PocketHome

Bezdrátový přijímač topidla (kotle) **PH-PK21** je funkčně shodný s výše uvedeným PH-PK20, je však zabudován do krabičky s průchozí zásuvkou a vidlicí pro 230 V/50 Hz. Navíc je vybaven přepínačem pro trvalé zapnutí nebo vypnutí.

Bezdrátová digitálně řízená hlavice PH-HD20 je přístroj, ovládající ventil na radiátoru (vodního) ústředního topení. Hlavice může pracovat autonomně (podle svého vnitřního uživatelem nastaveného programu) nebo v režimu bezdrátového řízení centrální jednotkou. Snímá aktuální teplotu interním čidlem a podle rozdílu s požadovanou teplotou přivírá nebo otvírá ventil. Informace o pozici ventilu, aktuální teplotě a stavu napájecích baterií předává centrální jednotce.



Bezdrátová digitální hlavice PH-HD20

Bezdrátová tepelně spínaná zásuvka PH-TS20 snímá aktuální teplotu interním čidlem a podle rozdílu s požadovanou teplotou zapíná nebo vypíná připojený elektrický spotřebič (topné těleso, vy-



Centrální jednotka PH-CJ37 (vlevo), bezdrátový přijímač topidla PH-PK20 (uprostřed) a PH-PK21 (vpravo)



Software pro PC/PDA



Bezdrátová tepelně spínaná zásuvka PH-TS20



Bezdrátová dálkově spínaná zásuvka PH-WS20



Modul GST1 pro ovládání mobilním telefonem

soušeč ručníků, ventilátor ap.). Může rovněž pracovat buď autonomně (podle svého vnitřního uživatelem nastaveného programu) nebo v režimu bezdrátového řízení centrální jednotkou.

Bezdrátová dálkově spínaná zásuvka PH-WS20 zajišťuje zapnutí a vypnutí spotřebičů zapojených do zásuvek 230 V/50 Hz. Umožňuje dálkové zapnutí (programem nebo manuálně) z centrální jednotky PH-CJ37 (např. spuštění oběhového čerpadla pro TUV).

Modul GST1 umožňuje dálkové ovládání celého systému *PocketHome* odkudkoliv z mobilního telefonu.

Další informace najdete na webu výrobce *www.elbock.cz*.

Skříňka na počítač do auta

Malé počítačové základní desky formátu *mini-ITX* (psali jsme o nich letos vícekrát) nabízejí možnost zabudovat si PC i do auta. Chce to ale nějakou kvalitní a odolnou skříňku, jako např. *VoomPC-2*. Robustní litá hliníková skříňka má rozměry 210 x 265 x 66 mm a kromě základní desky, miniaturního zdroje a pevného disku 2,5" se do ní vejde i tenká (slim) 2,5" mechanika DVD/CD. Na předním panelu jsou dva konektory USB a dva (stereo) audio konektory typu *cinch*. Za nenápadnými průduchy jsou dva malé ventilátorky. Zadní panel odpovídá použité základní desce *mini-ITX*.

Skříňka se prodává asi za 80 USD, podrobnosti najdete na webu výrobce *www.mini-box.com*.







Pohled zezadu a zepředu na skříňku VoomPC-2 pro počítač do auta se základní deskou (motherboard) typu mini-ITX

Displej a TV do auta

K počítači do auta se hodí i monitor. Aby nezabíral moc místa, je vhodné, když je „skládací". Jeden takový, sedmipalcový – VMI70 – je na obrázcích. Poslouží nejen jako displej k počítači, ale je i dotykový a má zabudovaný i televizní přijímač. K propojení s počítačem má běžný VGA konektor, dotykové ovládání se propojuje přes USB.

Displej má poměr stran 16:9 a nativní rozlišení 800 x 480 pixelů, podporuje zobrazování od 640x480 do 1024x768. Svojí velikostí a rozměry 190x190x63 mm je předurčen k zabudování místo autorádia. Displej zajíždí do vodorovné polohy pod horní stěnu skříňky (motorový pohon). Televizní přijímač pracuje v kmitočtovém rozsahu 84 až 903 MHz a podporuje běžné televizní systémy PAL i NTSC.

Na zadní straně přístroje jsou kromě již uvedených konektorů VGA a USB ještě výstup stereoaudio, externí vstup audio/video, vstup pro anténu a napájecí konektor. K přístroji se dodává i dálkové ovládání. Napájení 12 V/ 0,6 A.

Cena 300 až 400 USD.





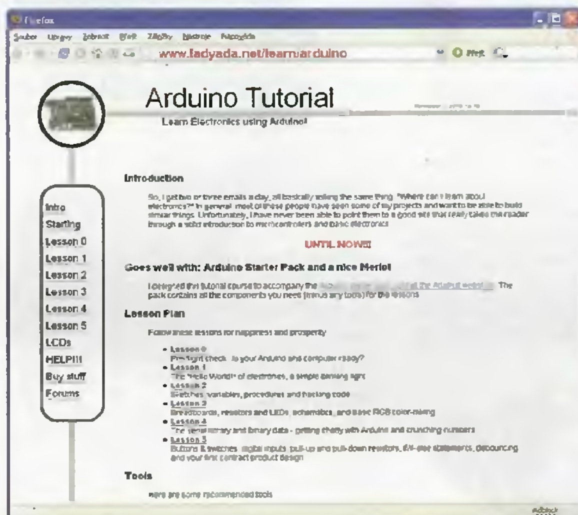
Monitor do auta VMI-70

ZAJÍMAVÉ WEBY

Hlavní téma naší dnešní rubriky *Počítače a Internet* – projekt *Arduino* – je velmi vděčné a na Internetu najdete velké množství míst, které se mu z různých stran věnují. Na několik vás zde upozorníme a v dalších číslech budeme pokračovat.

www.ladyada.net/learn/arduino

Tento web na téma *Arduino* vznikl trochu „z jiné strany". Autor dostával průběžně mnoho dotazů typu „kde se můžu naučit elektroniku?". A protože ze svého hlediska nebyl schopen zodpovědně doporučit nějaký web, který by zájemce systematicky uvedl do elektroniky a mikropočítačů, rozhodl se vytvořit ho sám a jako nástroj k výuce použít právě *Arduino*. Zatím zveřejnil šest lekcí a jako základní vybavení pro praktické pokusy používá jistý „Arduino Starter Pack" (*www.adafruit.com*) – sadu, sestavenou z modulu *Arduino Duemilanove*, USB kabelu pro propojení s počítačem, experimentální pájecí desky, experimentální nepájivé desky, síťového napáječe 9 V, pouzdra na baterii 9 V s kablíkem a konektorem a několika základních součástek pro experimenty – potenciometrů, tlačítek, barevných LED, rezistorů, fotoodporu a propojovacích kablíků. To vše nabízí uvedený web za 65 USD, zkušený český bastlíř ale jistě najde všechno v šuplíku a koupí si jen *Arduino* (780 Kč). Základní lekce jsou sestavované pro americkou populaci a našemu radioamatérovi budou asi připadat směšně jednoduché. Nicméně je může využít pro výuku svých o elektronice nic netušících ratolestí a jejich kamarádů.



www.freeduino.org

Freeduino je projekt, který se snaží odstranit určitou drobnou nevýhodu základního projektu *Arduino* – tato značka je chráněná a je to *Open Source* produkt, což přináší určitá omezení pokud jde o autorská práva a užívání názvu. Produkty *Freeduino* jsou kompletně kompatibilní s *Arduino*, ale můžete si s nimi dělat prakticky co chcete. V úvodu se uvádí, že *Freeduino* je experiment *decentralizovaného* návrhu hardwaru (na rozdíl od centralizovaného vývoje *Arduina*). Na webu *www.freeduino.org* je kromě popisu a kompletní dokumentace několika základních verzí i velice obsáhlá databáze pojmů a odkazů na vše, co s projektem *Arduino* a jeho nejrůznějšími aplikacemi souvisí; je to tedy vhodný „portál" pro vyhledávání dalších potřebných informací.

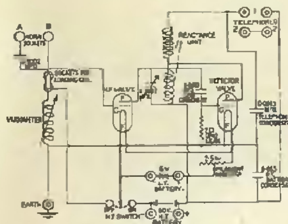


http://pcb.firenet.cz/index.php?page=arduelo-libero

Arduelo Libero je malá vývojová deska určená pro úplné začátečníky ale i pro pokročilé uživatele, kteří chtějí či potřebují vytvářet aplikace s jednočipovými mikroprocesory řady AVR. Za pomoci vlastního jednoduchého programovacího jazyka *Wiring* a volně dostupného vývojového prostředí, napsaného v Javě, tak můžete naprogramovat blikající LED, vlastního robota, zavlažování skleníku ap. *Arduelo* je klonem *Open Source* produktu *Arduino Diecimila* (více se dočtete na Wikipédii) a je s ním obvodově zcela kompatibilní.

Na světě je mnoho klonů *Arduina*, tak proč další, český? V prvé řadě proto, že *Arduino* je *Open Source* produkt a jako takový má jistá omezení ohledně autorských práv například v použití názvu. Tuto nevýhodu se snaží odstranit projekt *Freeduino*, který je volně dostupný a můžete si s ním dělat v podstatě cokoli. Protože je téměř identickou kopií původního *Arduina*, obsahuje i drobné „chyby"; a právě ty byly důvodem pro vznik vlastní konstrukce.





RÁDIO „HISTORIE“

Z počátků radioelektronického boje

(Dokončení)



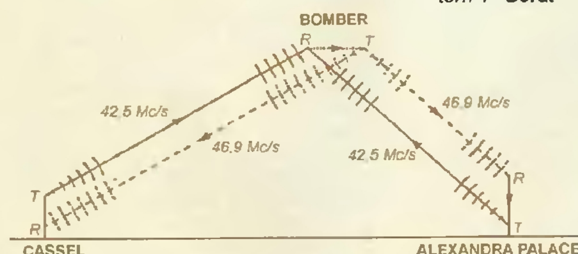
Obr. 6. Přijímač Hallicrafters Super Skyrider SX – 28. Používán jako jediný přijímač britskou odposlechovou službou v začátku II. světové války s rozsahem 0,55 až 43 MHz



Obr. 7. Alexandra Palace, místo, odkud se vysílala ozvěna signálu v protiopatření na Němci používaný systém Y- Gerät

Na britské straně byl pověřen úkolem nalézt vhodná protiopatření, která by ochromila německé naváděcí paprsky, Ústav pro výzkum telekomunikací (TRE). S malým týmem tam začali pracovat na vývoji rušiček pro Knickebein. Nejprve bylo využito několik sad pro diatermii, které byly předělány na jiskrové vysílače, a na kmitočtech Knickebeinu vysílaly rušivou směs signálů. Užitečným zdrojem obsluh rušiček byla RSGB a její radioamatéři. Inženýři na Ministerstvu pošt vymysleli chytrý přístroj, známý jako Masking Beacon (maskovací maják signálu), neboli Meacon. Zařízení tvořily přijímač a vysílač umístěné 19,3 km od sebe. Přijímač byl připojen ke směrové anténě namířené na německý maják, který měl být rušen. Zachycený signál se zesílil a kabelem poslal do vysílače Meaconu, ten jej vysílal jako přesnou repliku signálu německého majáku se stejnou identifikací v morseovce a 5vteřinovým tónem. K rušení Knickebeinu se dále používalo rušiček pod kódovým názvem Aspirin. Ty vysílaly morseovkou čárky na kmitočtech, které nebyly synchronizované, ale na nepřátelský signál namodulované. Když pilot uslyšel čárky, stočil letadlo do požadovaného směru. Ale tam, kde měl být souvislý tón, pořád slyšel čárky a letoun stáčel dál ze správného směru. Tam, kde měly být slyšitelné tečky, byla naopak směs teček a čárek, nedávající souvislý tón vedoucí k cíli. V říjnu 1940 200 mužů a žen obsluhovalo patnáct zařízení Aspi-

›



Obr. 8. Princip vysílání majákové ozvěny z Alexandra Palace



Obr. 9. Zařízení Y- Gerät

Tab. 1. Knickebein
Používané frekvence v rozsahu 42,1 až 47,9 MHz. Stanice:

K01	Norsko	Klepp (na jih od Stavangeru)
K02	Německo	Bredstedt (Stollberg)
K03	Nizozemsko	Huisduinen/Julianadorp
K04	Německo	Kleve (Klever Berg)
K05	Nizozemsko	Bergen op Zoom
K06	Francie	Mont Violette (Nord-Pas-de-Calais)
K07	Francie	Greny (Haute-Normandie)
K08	Francie	Mont Pinçon (Normandie)
K09	Francie	Beaumont-Haagu (Normandie)
K10	Francie	Sortosville-en-Beaumont (Normandie)
K11	Francie	St. Fiacre (Bretagne)
K12	Německo	8 km východně od Lörrachu
K13	Itálie	Noto (Sicílie)

Tab. 2. X-Gerät
Používané frekvence v rozsahu 66,5 až 75 MHz. Stanice:

X01	Kód „Donau“	Julianadorp (Nizozemsko)
X02	Kód „Rhein“	Griz Nez (Francie)
X03	Kód „Oder“	Griz Nez (Francie)
X04	Kód „Elbe“	Griz Nez (Francie)
X05	Kód „Weser“	Cap de la Haque (Francie)
X06	Kód „Spree“	Cap de la Haque (Francie)
X07	Kód „Isar“	Sud Morlaix (Francie)
X08	Kód ???	La Feuillée (Francie)

Tab. 3. Y-Gerät
Používané frekvence v rozsahu 42 až 48 MHz. Stanice:

Y01	Kód „Berta“	Cassel (Francie)
Y02	Kód „Gustav“	Boursin (Francie)
Y03	Kód „Cicero“	Conterville (Francie)
Y04	Kód „Dora“	St-Martin-aux-Buneaux (Francie)
Y05	Kód „Anton“	Jobourg (Francie)
Y06	Kód „Emil“	Morlaix (Francie)
Y07	Kód ???	Cap de la Haque (Francie)
Y08	Kód ???	La Feuillée (Francie)
Y09	Kód ???	Aumale (Francie)

Zemní telegrafie

Jaroslav Šubert

Tento příspěvek volně navazuje na článek „Uzemnění a elektrický proud zemí“ v PE 11/08 (str. 41), ve kterém je nulový odpor země vysvětlen.

Nulový odpor libovolně dlouhého elektrického zpětného vedení zemí je způsoben rozptylem zemních proudů do širokého okolí a obrovského „průřezu“ Země. Je využit také k ochraně zdraví zeměním u elektrických spotřebičů, jištěných pojistkou (jističem) do 34 A. (Viz [1, 2] Vyhláška č. 50/1978 Sb.) Jiné využití rozptylu zemních proudů do širokého okolí umožňuje tzv. zemní telegrafii.

Tu použila v letech 1935 až 1938 armáda ČSR jako tajné bezdrátové spojení mezi blízkými objekty budovaného pohraničního opevnění vlasti. Překvapivě jednoduché zařízení (baterie, telegrafní klíč, bzučák s indukční cívkou) dodávalo tónový proud do dvou uzemnění (tzv. kotvy), které byly od sebe vzdálené asi 100 metrů. K příjmu telegrafních signálů stačila jen sluchátka („od krystalky“), připojená k obdobným kotvám u protistanice, snímající rozptýlené zemní proudy z indukční cívky. Podle dochovaných zápisů dávalo toto primitivní spojovací zařízení kvalitní signál do vzdálenosti „1,5 km vlevo i vpravo“ (viz [3, str. 170]).

Tato dobová informace zaujala mnohé amatérské nadšence (viz citace v knize [3] v úvodu, na str. 7) k ověření tohoto neobvyklého telegrafního spojení. V interních publikacích „bunkrologů“ a později i v této knize [3, na str. 170] byla uvedena **mylná** informace, že do dvojice vysílacích zemničů (kotev) nutno zavádět **vysoké napětí**. Tato informace vedla k mylné představě, že čím vyšší napětí, tím delší dosah signálu! Z fyzikálního kabinetu byl vypůjčen velký Ruhmkorffův induktor s doskokem jisker 10 cm, což bylo odhadnuto na nejméně 100 000 V! Při prvém pokusu v červnu na louce (po dešti) dalo těch 100 000 V signál jen na vzdálenost 6 metrů, druhý pokus v srpnu 1989 u Mladkova byl zcela neúspěšný (viz interní publikaci OIN č. 27 [4]). Experimentátorům nechybělo nadšení ani píle, zato jim chyběly ty nejzákladnější znalosti elektrotechniky! Experimentátor, manipulující s vysokým napětím, by měl být alespoň orientačně seznámený s bezpečnostními předpisy (viz [1, 2]). Tam je také informace, že **kvalitní** uzemnění má odpor 2 až 5 Ω. Přidáme-li k této informaci nejzákladnější zákon elektrotechniky (Ohmův), můžeme již snadno určit potřebné parametry vysílacího zdroje: při méně dokonalém uzemnění obou kotev, každá asi 6 Ω, dodává zdroj proud do „spotřebiče“ 12 Ω. Zvolíme-li výkon do „země“ např. 75 W, musí zdroj dát 2,5 A při napětí 30 V. Okamžitě je zřejmé, že těch 100 000 V je nesmysl, zřejmě z neznalosti elektrotechniky!

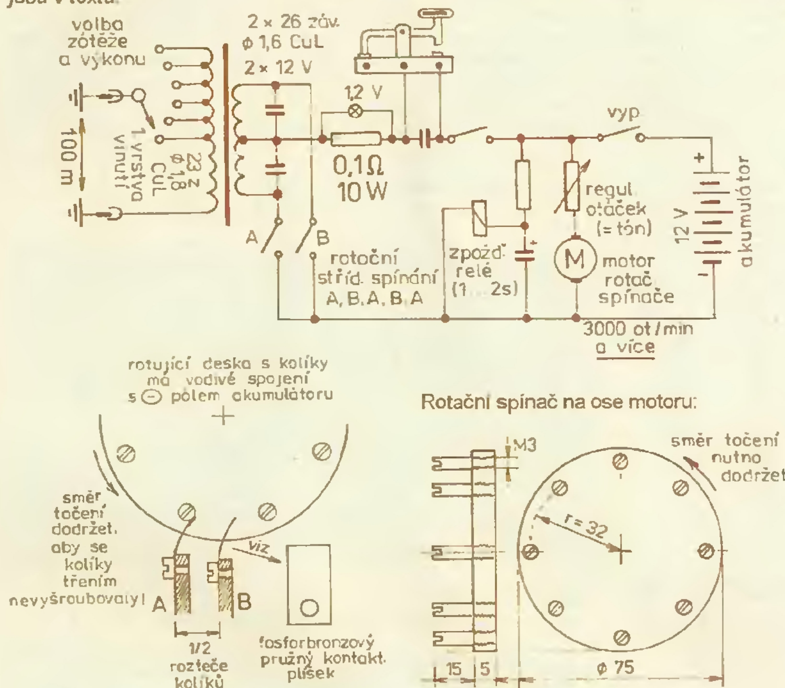
Už sám princip spojení (rozptýlenými **proudy**) naznačuje, že do země nutno zavést co největší proud (**= ampéry!**). A jak velký proud může dát vysokonapěťové vinutí **z tisíců závitů vlasově tenkého drátku?**

Pro konstrukci zdroje nutno připomenout, že do kotev nelze zavádět např. pulsující proud stejnosměrný, ale jen čistě střídavý! Stejnosměrný by rozkládal zemní vlhkost a vyvíjené plyny by izolovaly elektrody.

Další otázkou je volba tónového kmitočtu. Z hlediska citlivosti lidského ucha při nejslabší hlasitosti je optimum kolem 3 kHz. Tak vysoký kmitočet by mechanický přerušovač při proudu 10 A asi nezvládl. Dal by se použít spínací tranzistor, ale to by neodpovídalo roku 1935! Kompromisem pro mechanický přerušovač by mohlo být asi 400 Hz (tón blízký komornímu a). Fletcher-Munsonovy křivky vnímání lidského ucha viz [5, 6].

Původní „indukční cívku“ s otevřeným magnetickým jádrem lze dnes nahradit mnohem účinnějším typizovaným transformátorem bez vzduchové mezery. Nutno ale zařídit, aby proudové impulsy z akumulátoru měly **střídavou** polaritu, aby nenastalo stejnosměrné sycení železného jádra. To může zajistit např. rotační přerušovač podle zde uvedeného návrhu: motorkem poháněný kotouč s 8 kolíky

Obr. 1. Vysílač pro zemní telegrafii. *Schéma zapojení a nákres rotačního přerušovače, dávajícího pulsy střídavé polarity z jediného akumulátoru.*
Výkon do zemničů max. 75 W, frekvence 400 Hz a ***vyšší****. Transformátorové plechy M 23 x 23 bez vzduchové mezery, tloušťka 0,35 mm. Bližší údaje o transformátoru jsou v textu.*



Zapnutím přístroje se rozeběhne motor rotačního spínače. Než dosáhne plných otáček, je telegrafní klíč přes relé odpojen, aby se nepřetížil transformátor nízkým kmitočtem. Asi po 1 s zpožďovací relé sepne a umožní provoz. Žárovička indikuje zatížení odebíraným výkonem do země. Kondenzátory přes primární vinutí kompenzují jalovou indukční složku a snižují proud rotačního spínače.

---

rin, která rušila Knickebein. V listopadu 1940 britská odposlechová služba RAF zaznamenala neznámé signály v pásmu 42 – 48 MHz s kódovým označením Benito, Němci pojmenovaný Y-Gerät (obr. 9). Používal jeden paprsek tvořený 180 směrovými signály za minutu, namířenými na cíl. Poloha paprsku byla určována analyzátorem na palubě letounu. Pozemní stanice vysílala ještě jeden zvláštní signál, který umožňoval určovat vzdálenost od pozemního vysílače. Letadlo tyto signály zachytilo a vyslalo je na jiném kmitočtu. Pozemní stanice pak určila vzdálenost. Když se letadlo dostalo do předem vypočítaného bodu pro uvolnění pum, pozemní stanice vyslala signál pro shoz. Rušičky proti Y-Gerätu nesly označní Domino a rušily každý signál zvlášť. Systém využíval přijímací stanici, umístěnou v Highgate, a vysloužilý televizní vysílač BBC v Alexandra Palace severně od Londýna (obr. 7, 8). Přijímač zachytil signál pro měření vzdálenosti vysílaný letadlem a předal ho do Alexandra Palace, odkud ho výkonný vysílač vrátil německé pozemní stanici jako „ozvěnu“. Ta pak udala špatný údaj o vzdálenosti. První Domino se objevilo v únoru 1941 a následovalo další z Beacon Hill u Salisbury. I když rušení Knickebeinu a X-Gerätu bylo méně účinné, než se v té době věřilo, stačilo k tomu i slabé rušení, které překrylo jejich signály, a to odradilo posádky luftwaffe k použití naváděcích signálů při nočním bombardování Anglie.

LV

brnká postupně o pružné plíšky kontaktů A a B jedním kolíkem za druhým. Střídáním (A, B, A, B, A, B...) kotoučem uzemňovaných kontaktů je zajištěno střídání polarity (viz schéma na obr. 1).

Transformátor do příkonu 100 W, s užitečným výkonem do zátěže 75 W při kmitočtu 400 Hz (či vyšším – nikoliv však pod 350 Hz) je na svůj výkon poměrně malý, stačí plechy M 23 x 23 (vnější rozměry 7,4 x 7,4 cm). S plechy tloušťky 0,35 mm má průřez 4,6 cm² a s ohledem na ztráty v železe při vyšším kmitočtu při zvoleném sycení B = 0,627 T (tesla) vyjde primárních 12 V přesně do jedné celé vrstvy (= 26 záv., ∅ 1,6 CuL). Kromě primárních vinutí (2x 26 záv.) není počet sekundárních závitů kritický, neboť neznáme odpory kotev. Sekundární vinutí s odbočkami zhruba po 6 V by mohlo mít max. napětí 36 V, které do zátěže 18 Ω dá 2 A a 72 W. Pro těsnější vazbu by prvá vrstva tvořila část ‚sekundáru' (23 záv., ∅ 1,8 CuL), pak ‚primár' (2x 26 záv., ∅ 1,6 CuL) a zbytek ‚sekundáru' zhruba po 6 V.

Přijímač lze zlepšit jen zesilovačem – ale elektronky už nejsou, potřebují „stovkové" anodové napětí (anodové baterie k nezávislosti na nejisté síti). Tranzistorům by 12 V stačilo, ty však v r. 1935 nebyly. Jakýkoliv zesilovač by na vstupu měl mít transformátor s plechy „Permalloy", neboť vstupní signál je jen pár milivoltů! Nutný je i selektivní filtr pro potlačení 50 Hz zemních proudů z uzemněné energetické sítě (celoplošné!).

Poslední, avšak naprosto stejně důležitou součástí tohoto zařízení je dobré, ‚nízkoohmové' uzemnění obou kotev. Rozhodně nestačí zapíchnout do země nějakou tu „pletací jehlici"! Hluboko v zemi uložený velkoplošný zemnič, obsypaný drceným koksem, či ještě lépe karlovarským bentonitem lze zřídit jen pro trvalé stanoviště stanice. Pro krátkodobý experimet bych navrhl nezrezavělou tyč, minimálně 1,5 m dlouhou, **šikmo** do země zatlučenou, aby se dala autem s lanem zase vytáhnout.

Ještě před zatloukáním tyče bych v tom místě nechal do země vsáknout alespoň 10 litrů slané vody. Takto předem provlhčená zem zmenší tření, usnadní zatlučení a zlepší vodivost půdy i kontakt s tyčí a tím zmenší odpor uzemnění.

Literatura

[1] *Jetleb, D.*: Zkoušky... (z Vyhlášky č. 50/1978 Sb.). ROH, Příručky „Práce", 1983 (str. 86, 89, 92).

[2] *Kříž, M*: Příručka pro zkoušky elektrotechniků. Praha, IN-EL, 2007.

[3] *Aron, L.*: Československé opevnění 1935 – 1938. Okresní muzeum Náchod a FORTprint, 1998 (str. 7, 170 - 172).

[4] Interní publikace OIN č. 27 (Experiment s induktorem 100 000 V).

[5] *Lukeš, J.*: Věrný zvuk. SNTL, 1962 (str. 111).

[6] *Kolektiv*: Radiotechnická a elektroakustická příručka ESČ, 1949 (str. 234).

Děkuji

panu Zdeňku Hákovi, autorovi řady knížek o technicky zajímavých tajných zbraních, které vyšly ve vydavatelství FORTprint. Dal mi námět na toto téma a k tomu mi poskytl mnohé kopie interních zpráv o experimentech a věnoval mi knížku [3].

Postřehy rádiového staromilce

(Pokračování)

Kdyby jen spolubčané tušili, že ten poničený tvor, který je denně zdraví, má vyřešit tak těžkou věc! Šťastlivec? Smolař? Sehnal krásné rádio, třebas EZ6 nebo E10k3 - ale bez původních knoflíků a bez originálních štítků! A kde jen sežene krystaly k E52? Motorek do Fug25a!? Běda! Pochopte přec jeho hoře! Až tu věc vyřeší, do života se navrátí! Už víte, o koho jde? To je sběratel inkurantů.

K radosti z ovzduší ‚rádio-blešákovského' patří nevyhnutelně průběh koupě rádiového pokladu. Kdo to nezná, jest barbar. Jde o obřad! Pojďte s námi, děj začíná.

Vejde se tedy do prostoru ‚blešákotržního' a nejdříve se obchází mezi stolky... jakoby bez zájmu, povzneseně. (Co to ti šmelináři zatracení dneska asi přitáhli za šrot!) Obejdeme to dvakrát, nevadí.

Ale aha! Támhleto doma ještě nemám! A tady proces začíná. Přijde se ku stolku s objektem zájmu a kouká se na něco jiného, co leží vedle. Bezcenná tretka... Se zálibou ji vezmeme do ruky, což budiž doprovázeno zjasněnou lící:

„A kolikpak by stála bratru tato věc, prosím?" Zazní obnos za cenu tretky – dvacet euro například.

„A kdybych přikoupil snad i to vedle, tu poškozenou věc, vejde se to ještě do té ceny?" Teď jde o štěstí a také o krok do tmy. Prodejce může vytušit, ze ten zjev nepřeje jeho existenci pražádné štěstí a chce jeho tržbě uškodit. Ale může se i stát, že trhovec neví, co to vlastně má, a když bývá otázan, zablafe pitomost. Je tedy ovladatelnější?

Podobně jako u pokeru se musí nadšení zatajit. Zcela potlačit city. Koukat ledově. Začne se mluvit sem a tam o všem možném, jest vhodno si něco (někoho) vzít na mušku, zaláteřit, projevit smysl pro spravedlnost, cit, pokritizovat moderní mravy, vydřidušství. Je i praktické si vykonstruovat jakéhosi, tedy pomyslného geunera. Aby se i prodejce mohl připojit a nastal stav stejných názorů. I to může potom při závěrečném skóre ponechat nějakou tu hřivnu v měšci (pro jiné skvosty vhodnou)!

Při výstupu tohoto druhu jest doporučeno mít po ruce kapesník, otříti si občas čelo, sáhnout na místo, kde se nalézá srdce, hledat po kapsách prášek na snížení krevního tlaku - jde o obřad. K obchodu většinou dojde. Vlastně škoda, když je už po něm. Tak pěkně inscenován a už zase jít dále...

Radost bývá tedy oboustranná, a jestliže je příhoda kdesi vyprávěna, radost ještě může být znásobnena. Doma potom ten, který něco koupil a našel pro to i v bytě místo, nadšeně vypravuje, jaké že to měl neuvěřitelné štěstí! Podívej, matko, vyvaluje oči, taková krásná věc! Lidé si toho neváží! Hraničí to až s vandalismem... A to za pouhých 430 euro!

Manželka, prakticky zaměřené, snad i poněkud trpící, ta dobrá bytost mlčí a nic neříká; hlavně, že ten blázen má radost a nechodí kamsi chlestat, že ho mé doma u jeho šrotu na očích. Té půl činže už nějak oželíme, budu teď dávat pozor na výprodejní akce. Jo, a vlasy si budu barvit doma...

(Pokračování) **DJ0AK**



Obr. 1, 2. Dva záběry z rádiového ‚blešáku' v německém Mellendorfu. Koná se pravidelně dvakrát do roka, v dubnu a v srpnu. Vpravo: kompletní funkční přijímač Tom E. b. pro předvádění vylepšený moderním reproduktorem





Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

Soutěž vědeckých a technických projektů středoškolské mládeže EXPO SCIENCE AMAVET



Obr. 1. S Q-klubem AMAVET Příbram a jeho radioklubem OK5PQK se můžete setkat při různých příležitostech; náš záběr je z loňského radioamatérského setkání v Holicích: výuka telegrafie s bzučáky NIVEA tzv. Venovou metodou, jejíhož autora - OK1VEN, Ing. Petra Kospecha, vidíte na obrázku

V minulých 2 letech Q-klub AMAVET Příbram pořádal **Soutěž o cenu NIVEA,** kde si děti stavěly rádio NIVEA a bzučák NIVEA (obr. 1) a s nimi pak soutěžily o věcné ceny v rámci Soutěže vědeckých a technických projektů středoškolské mládeže EXPO SCIENCE AMAVET.

Od tohoto ročníku je vše zjednodušeno a budeme soutěžit již přímo podle propozic Soutěže vědeckých a technických projektů středoškolské mládeže EXPO SCIENCE AMAVET. Hlavní změna spočívá v tom, že nyní již nestavíme soutěžní exponáty jen z radiotechniky, mohou být z jakékoliv oblasti elektroniky včetně radiotechniky.

Úplné znění propozic je na adrese ***www.amavet.cz***. Zde je otiskujeme ve formě upravené pro naše mladé čtenáře se zájmem o elektroniku a radiotechniku:

- Cílem soutěže je vyhledávat mladé talenty a rozvíjet jejich tvůrčí schopnosti.
- Soutěžit může kdokoliv, kdo má trvalé bydliště v ČR a v době národního finále ještě nemá ukončené středoškolské vzdělání.
- Věk soutěžícího směrem dolů není omezen, záleží pouze na tom, je-li soutěžící schopen svoji soutěžní práci obhájit před odbornou porotou.
- Soutěžit lze s projektem z libovolné oblasti, který je zpracován s použitím vědeckých postupů a metod. Lze spolupracovat s odborníky a výzkumnými pracovišti, musí však být prokazatelný podíl mladých soutěžících na výsledcích práce. V našem případě budete soutěžit s libovolnými projekty z oblasti elektroniky a radiotechniky. Může to být malá vědecká práce, může to být stavba elektronického přístroje. Autorem soutěžního projektu může být jeden nebo několik mladých soutěžících.
- Formulář přihlášky najdeš na ***www.amavet.cz***. Přihlášku vyplň a **do 28. února 2009** pošli v papírové podobě do sekretariátu soutěže, na adresu:

AMAVET, Bubenská 6, 170 00 Praha 7.

Kopii přihlášky pošli e-mailem do Q-klubu AMAVET Příbram, na adresu:

info@quido.cz

- Soutěžní projekt se prezentuje odborné porotě a veřejnosti pomocí výstavního posteru. Jak takový poster snadno zhotovit, dozvíš se z pokynů, které dostaneš spolu s formulářem přihlášky.
- Podle místa svého bydliště jsou soutěžící zařazováni k účasti v regionálních kolech soutěže v březnu 2009 v Příbrami, Brně a Pardubicích, případně i jinde.
- Pořadatel soutěže podle charakteru projektů sestaví hodnotitelskou odbornou porotu, která všestranně posoudí kvalitu práce, tvůrčí přínos i celkovou úroveň vystupování soutěžícího nebo soutěžících včetně jazykových znalostí a schopnosti svoji práci prezentovat před odbornou i laickou veřejností.
- Nejlepší soutěžící se zúčastní světově nejprestižnější soutěže **INTEL ISEF 2009 v USA.** Dále mají možnost zúčastnit se přednostně a za výhodných podmínek specializovaných odborných akcí v ČR i zahraničí pořádaných asociací AMAVET i dalšími organizacemi.
- **Odborný lektor, který připraví do soutěže jednoho soutěžícího nebo tým soutěžících s jedním soutěžním projektem z oblasti elektroniky nebo radiotechniky, obdrží od Q-klubu finanční odměnu 4000 Kč čistého.** Podmínou je účast soutěžícího a obhájení projektu v některém z regionálních kol.

A nyní, jak na to?

Nejpve si s pomocí svého odborného lektora odpověz na tyto otázky:

- Jaká oblast elektroniky nebo radiotechniky mě zajímá? (Vysílání, nf technika, měření, počítače, zabezpečovací technika, napájecí zdroje atd.)
- Jaký přístroj si chci postavit? (Např. nf zesilovač.)
- Jaké podobné přístroje jsou již někde hotové? (Průzkum literatury a webu.)
- Co od svého přístroje očekávám? (Jaké vlastnosti má mít.)

Zde jsou pro inspiraci **některé soutěžní projekty** z oblasti elektroniky, radiotechniky a výpočetní techniky z minulého ročníku soutěže EXPO SCIENCE AMAVET:

- Meteorologická stanice s vyhodnocováním dat na PC.
- Vf generátor s číslicovou syntézou.
- Hra Kámen-nůžky-papír ovládaná speciální rukavicí se senzory.
- Měření spotřeby el. energie pomocí PC.
- Řízení provzdušňování procesorem ATMEL.
- Digitální zesilovač ve třídě T.
- Vliv stavu ionosféry na příjem rádiových vln.
- Model automatické výrobní linky realizovaný pomocí stavebnice Fischertechnik.
- Software pro zapomnětlivé žáky.
- Filtr pro terahertzové spektrální pole laditelný elektromagnetem.
- Pozorování a automatický záznam ptáků u krmítka.
- Ověření Ohmova zákona pomocí PC.
- Pokusy se zvukovou, světelnou a mechanickou interferencí.
- Měření teplotní prostupnosti stavebních izolantů.

Možný postup stavby soutěžního exponátu:

- Návrh zapojení (obyčejně kompilace více zapojení, která již někde chodí).
- Ověření na experimentální desce (byla popsána např. v Praktické elektronice 11/ /2008, str. 7).
- Zápis stavebního postupu, zkušeností ze stavby, výsledky měření.
- Návrh definitivního provedení (např. na desce s plošnými spoji).
- Stavba v definitivním provedení, zápis zkušeností, vlastností, fotodokumentace.
- Zhodnocení celé stavby a zkušeností pro budoucnost.
- Zhotovení výstavního posteru, vyplnění přihlášky do soutěže a účast v soutěži.

A pár rad na závěr:

Nemáš-li ve svém okolí nikoho, kdo by ti byl schopen se stavbou tvého soutěžního exponátu pomáhat, dojížděj do Příbrami na Dětské QRP víkendy, které v Q-klubu AMAVET Příbram konáme jednou měsíčně. Za pomoci vynikajících odborníků, členů OK QRP klubu, si u nás postavíš svůj elektronický přístroj, dozvíš se mnoho zajímavého z techniky a provozu. Se svým odborným lektorem budeš v kontaktu i v období mezi Dětskými QRP víkendy a budete se společně připravovat k účasti v Soutěži.

Dětské QRP víkendy v roce 2009 se budou konat **16.-18. ledna**, **13.-15. února**, **13.-15. března**, **17.-19. dubna**, **15.-17. května** a **19.-21. června**. Přihlásit se můžeš na libovolný z nich. Příjezd v pátek večer, odjezd v neděli odpoledne. Účastnický poplatek je pouhých 120 Kč.

V červenci 2009 budeš mít možnost zúčastnit se našeho **Dětského letního QRP tábora** u Orlické přehrady s branně-technickou náplní. Na stránkách ***http://www.quido.cz/556/tyden.html*** jsou obrázky z pestré činnosti na táboře v roce 2008.

Ing. Petr Prause, OK1DPX,
a náš skvělý tým spolupracovníků
v Q-klubu AMAVET Příbram

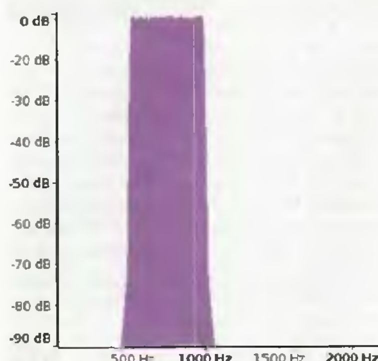
Počítač v ham-shacku LVI

FLDIGI - univerzální program pro digitální druhy provozu (část 4.)

(Pokračování)



Obr. 7 a. MT-63 - vodopád



Obr. 7 b. MT-63 - spektrum

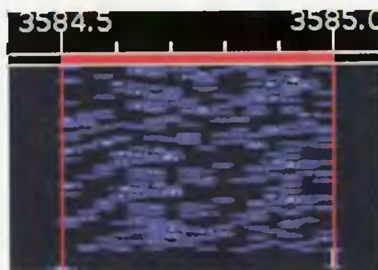
K programu FLDIGI existuje průvodce pro začátečníky [3], kde jsou v minimalizované formě shromážděny veškeré informace, nutné k instalaci, nastavení a používání programu. Podrobné informace jsou obsaženy v online dokumentaci [4]. Vše je bohužel dostupné pouze online, je tedy nutné připojení k internetu. Offline dokumentaci lze samozřejmě velmi snadno pořídit, je však k dispozici pouze v angličtině.

Instalace

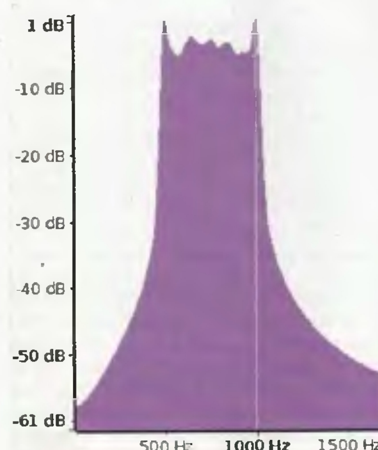
- Ze stránek FLDIGI stáhneme instalační soubory, odpovídající používanému operačnímu systému.
- Vytvoříme adresář, do kterého bude program instalován (např. Program Files/FLDIGI) a rozbalíme do něj příslušný archiv. V Linuxu musí být adresář v cestě spustitelných programů, např. /usr/local/bin, ~/bin, atd.
- Windows: obvyklým způsobem vytvoříme zástupce FLDIGI na ploše. Program nevytváří žádné záznamy v registrech.
- Linux: spustitelný soubor fldigi umístíme do adresáře, který jsme připravili v cestě spustitelných programů. Program můžeme spouštět pomocí zástupce na ploše desktop manažeru nebo ze souborového manažeru. Spouštění je samozřejmě možné i z příkazové řádky terminálu, spuštěného v prostředí X. Na stránkách FLDIGI je k dispozici i ikona pro zástupce na ploše.

Aktualizace programu

- Odstraníme zástupce, vytvořeného během instalace.
- Odstraníme obsah příslušných adresářů, vytvořených v průběhu instalace a nakopírujeme do nich novou verzi (rozbalíme příslušný archiv).
- Vytvoříme nového zástupce (jako při instalaci).



Obr. 8 a. Olivia 16/500 - spektrum



Obr. 8 b. Olivia 16/500 - spektrum

Odinstalování programu

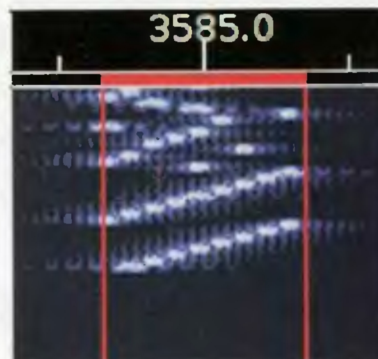
- Odstraníme zástupce, vytvořeného během instalace.
- Odstraníme adresář, vytvořený v průběhu instalace i s jeho obsahem.

Nastavení programu

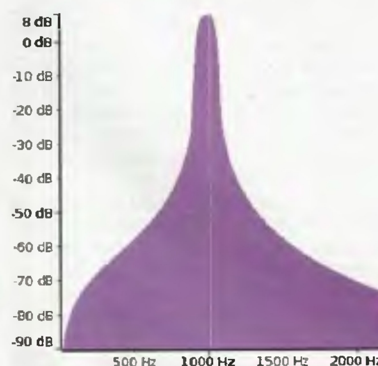
- V nabídce Configure/Defaults/Sound Card Audio Devices zvolíme zvukovou kartu, která bude použita.
- V nabídce Configure/Defaults/Operator zadáme jméno, volací značku, QTH atd.
- V nabídce Configure/Defaults/Rig Ctrl zvolíme způsob ovládání transceiveru. Ptt nastavíme na TTY. Bude-li transceiver propojen s počítačem pomocí sériového portu, zvolíme příslušný COM port (v linuxu /dev/ttyS*) a vodič, na kterém je přítomen signál PTT. Pokud si nejsme jisti, zvolíme jak RTS, tak i DTR. Pak je nutné kliknout na tlačítko *Initialize*.

Pokud budeme používat řízení transceiveru počítačem (CAT) pomocí COM portu, můžeme použít buď zvláštní systém *rigCAT*, nebo univerzální knihovnu *hamlib*, kterou používá více programů.

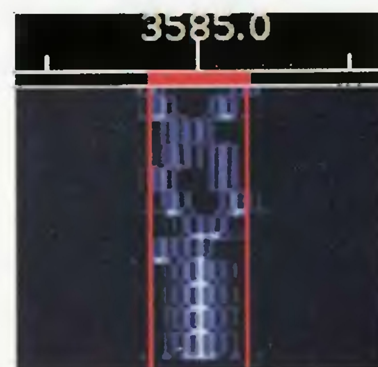
(Pokračování) **RR**



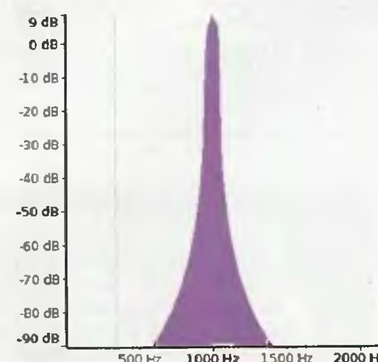
Obr. 9 a. Thor-4 - vodopád



Obr. 9 b. Thor-4 - spektrum



Obr. 10 a. Throb-1 - vodopád



Obr. 10 b. Throb-1 - spektrum

Test přijímací techniky:

SDR přijímač PERSEUS

Malá černá skříňka od Italské firmy Microtelecom leží na stole a tváří se jako nějaký obyčejný modem. Je opravdu malá, když si ji položíte na dlaň, druhou rukou ji skoro zakryjete. Říkají, že prý ale svými kvalitami strčí do kapsy lecjaký komunikační přijímač. Stačí prý ji připojit k počítači a nestačíte se divit. Vždyť už také netrpělivě rozbaluji veškeré příslušenství a do počítače vkládám CD s ovládacím programem. Za chvíli by se měl rozsvítit monitor a na něm ovládací panel tolik v poslední době vychvalovaného SDR přijímače PERSEUS.



Přijímač PERSEUS (v řecké mytologii byl Perseus Diův syn, zakladatel Mykén; na přelomu 3. a 2. stol. př. n. l. makadonský král téhož jména)

Nejprve si ale uvedeme některá čistě technická data, abychom si udělali obrázek, jak přijímač funguje.

PERSEUS je koncipován jako softwarově definovaný přijímač s přímým vzorkováním vstupního signálu (bez analogového směšovače a mezifrekvence). Přijímaný signál prochází nejprve ESD ochranou a dvěma za sebou zapojitelnými útlumovými články s 10 a 20 dB a dále jedním z deseti přepínatelných pásmových filtrů jako předřazenou selektivitou (1x třípólová dolní propust, 9x šestipólová pásmová propust), po niž následuje *anti-aliasingové dolní propust*, která nepustí signály od 30 MHz na následující A/D převodník (analogově-digitální převodník). Mezitím je zapojen ještě diferenciální zesilovač firmy Texas Instruments, který podle datového listu umí pracovat se šířkou pásma až 3 GHz a například nabízí dynamický rozsah 103 dB na SSB. A/D převodník LTC2206-14 pochází od firmy Linear Technologies a digitalizuje analogové signály při 14 bitech a 80 Ms/s.

Aliasing

Při převodu enelogového signálu na digitální musíme brát ohled na nejvyšší mezní frekvenci, kterou je možné zpracovat. Frekvence pod tímto limitem jsou převedeny v pořádku, avšak frekvence nad limitem nikoliv a vedou ke vzniku nežádoucích signálů. Tento jev se nazývá aliasing, neboli překrývání spekter. Signály původně ležící mimo zprecovávané pásmo jsou do něj převedeny, což představuje značný problém. Proto je před vlastním analogově-digitálním převodníkem předřazen filtr typu dolní propust, který vyšší frekvence potlačí. Signál pak může být zdigitalizován bez nebezpečí vzniku aliasingu. Žádný filtr však není dokonalý, takže zbytky vyšších frekvencí filtrem procházejí a určité malé míře aliasingu se nevyhneme. V tomto případě se filtr hodnotí jako vyhovující, pokud jsou produkty aliasingu potlačeny alespoň o 100 dB v celém 1600 kHz širokém pásmu přijímače.

Také je možné do signálové cesty softwarově zařadit *dither*. Ten umožňuje u A/D převodníku podle datového listu například u 15 MHz signálu zvýšit SFDR (Spurious Free Dynamic Range) ze 100 na 107 dB. Další předností tohoto převodníku je paralelní a tedy rychlejší 14bitový datový tok, který touto cestou umí zpracovat prakticky jen čip FPGA. Typ Spartan 3E 250 od firmy Xilinx patří sice mezi levné FPGA čipy, může ale přesto snadno v reálném čase spolupracovat s běžnými procesory, které zpracovávají signály v téměř neomezeném paralelním běhu. Výrobce Xilinx nabízí právě tzv. DDC-Softcore, kterým se proces zpracování pro FPGA velmi zkracuje. DDC (Direct Down Converter) obsahuje podle firmy Xilinx dva digitální směšovače, které vlastně nejsou nic jiného než multiplikátory; jeden DDS (Direct Digital Synthesizer), který funguje na způsob digitálního VFO a je propojen se směšovači. Přitom se smísí přijímaný signál přímo a bez nosné na 0 Hz. Kmitočet DDS je řízen přes USB řadič typu Cypress pomocí softwaru PERSEUS.

Dither

U digitální konverza formátu, tedy u přeměny digitálních dat ne jiný formát, vznikají v závislosti na digitálním vstupním signálu, a zvláště u malých úrovní, nelineární zkreslaní. Další předpoklady pro popis této chyby jako klasického kventizovaného šumu, jako při přeměně analogového signálu na digitální, nejsou. Pro zredukování tohoto nelineárního efektu, především u malých amplitud signálu, je nutná křivku rekvantizace linearizovat. Toho lze dosáhnout statistickou metodou, při které před rekvantizací digitálního vstupního signálu se přidá náhodný signál - e_n šum. Tento přídavný šumový signál e_n se nazývá dither a dal metodě jméno. S ní se dosáhne odpovídající volba dither-signálu uprostřed signálové casty, zjemnění odstupňování rekvantizace, zlinearizování křivky a minimalizace rušivých efektů.

K DDS je třeba ještě poznamenat, že produkuje dva sinusové signály posunuté o 90 stupňů. Tím vzniká po směšovacím procesu jeden infázový a jeden kvadraturní signál (zkratka I/Q). Ty umožňují později při demodulaci získat nejen amplitudu, nýbrž i správnou fázi signálu. Za směšovačem se signál větví do CIC filtru kvůli snížení vzorkování o faktor M. Filtr CIC je jednoduchý registr s taktově zpožděnou zpětnou vazbou na ostatní regiatry. Tím se omezí určité vzorkovací hranice a datový tok se redukuje na nejnutnější hodnotu. Prvotní I/Q data předává FPGA přes USB řadič na připojený PC ke konečnému zpracování, kdy software PERSEUS získává teprve nyní z I/Q dat pro nás užitečný signál SSB, AM nebo FM. Hardware PERSEUS je tak zredukován na minimum, takže pro jakýkoli nový modulační způsob je zapotřebí „jen" upravit software.

Jak už bylo zmíněno, přijímač tvoří malá nenápadná černá skříňka (rozměry 110 x 36 x 185 mm, hmotnost 318 g, obr. 1), která sice vypadá pěkně díky svým kontrastním žlutým gumovým manžetám, ale můžeme ji po zapojení odsunout do pozadí, protože pro vlastní práci ji nebudeme potřebovat. Nemá žádné ovládací prvky, pouze 5 LED, které signalizují zapnutí, překročení stanovené úrovně vstupního signálu, provoz bez předřazeného filtru a atenuátor 10 dB a 20 dB. Stejná signalizace je ale i na ovládacím panelu přijímače, se kterým budeme pracovat na monitoru.

Zadní panel skříňky (obr. 2) obsahuje anténní vstup (konektor BNC, 50 Ω), vstup pro napájení 5 V z dodávaného spínaného síťového zdroje a USB konektor pro připojení k PC. Vzhledem k náročnosti čipu FPGA na spotřebu dodává zdroj 1 A, takže případný provoz v terénu z baterií asi nebude atraktivní, a to i vzhledem k použitému napětí 5 V.

(Pokračování) **(ho)**

Přijímač PERSEUS zapůjčila k testu firma DD-AMTEK Praha. Ve svém e-obchodu ho nabízela v listopadu 2008 za 21 390 Kč.



Obr. 1. Přední panel přijímače PERSEUS



Obr. 2. Pohled na zadní panel

Technická soutěž mládeže v elektronice a radiotechnice v Mikulově





Radioklub OK2KFJ v Mikulově pod vedením Jiřího Sekereše, OK2PKB, pořádá každoročně technické soutěže pro mládež. Stejně tak v loňském roce, 23. listopadu 2008. Soutěží se podle celostátních pravidel, tedy v teoretickém testu a ve stavbě elektronického přístroje, mezitím porota posoudí a ohodnotí domácí elektrotechnický výrobek, který si každý soutěžící přinese s sebou. V listopadu se zúčastnilo 8 soutěžících a stavěli soumrakový spínač s NE555 a nf zesilovač. Zvítězil Jiří Hanzl, druhý byl Lukáš Veselský (na levém snímku). Na pravém obrázku je nejmladší účastník soutěže, Vítek Březina s Jiřím Sekerešem, OK2PKB. Desky s plošnými spoji navrhl a vyrobil Michal Vojtek fotocestou v radioklubu, s Petrem Zemánkem připravili stavebnice, teoretický test připravil Ing. Honza Šebesta. Viz **www.mujweb.cz/zabava/ok2kfj**

KV

Kalendář závodů na leden a únor (UTC)

10.1.	YL-OM Midwinter	CW	14.00-20.00
10.1.	OM Activity	CW,SSB	05.00-07.00
11.1.	DARC 10 m Contest	CW, SSB	09.00-11.00
12.1.	Aktivita 160	CW	20.30-21.30
17.-18.1.	HA DX Contest	CW/SSB	12.00-12.00
17.-18.	NA QSO Party	SSB	18.00-06.00
23.-25.1.	CQ WW 160 m DX Contest	CW	22.00-22.00
24.-25.1.	YL-ISSB'er Party	SSB	00.00-24.00
24.-25.1	French DX (REF Contest)	CW	06.00-18.00
24.-25.1.	European Community (UBA)	SSB	13.00-13.00
31.1.-1.2.	YL-OM Contest	CW	14.00-02.00
1.2.	Provozní aktiv	CW	05.00-07.00
2.2.	Aktivita 160	SSB	20.30-21.30
7.2.	AGCW Straight Key	CW	16.00-19.00
7.-8.2.	YL-ISSB'er Party	CW/RTTY	00.00-24.00
7.-8.2.	Mexico RTTY	RTTY	18.00-24.00
7.-8.2.	First RSGB 1.8 MHz	CW	21.00-01.00
7.-9.2.	YL-OM Contest	SSB	14.00-02.00
9.2.	Aktivita 160	CW	20.30-21.30
14.2.	SSB liga	SSB	06.00-08.00
14.2	OM Activity	CW,SSB	05.00-07.00
14.-15.2.	WW RTTY WPX	RTTY	00.00-24.00
14.-15.2.	PACC	CW+SSB	12.00-12.00
18.2.	AGCW Semiautomatic	CW	19.00-20.30
20-21.2.	Russian WW PSK	PSK31	21.00-21.00
21.-22.2	ARRL DX Contest	CW	00.00-24.00
21.-22.2.	French DX (REF)	SSB	06.00-18.00
21.-22.2	Europ. Community (UBA)	CW	13.00-13.00
22.2.	OK-QRP Contest	CW	06.00-07.30
22.2.	HSC CW	CW	viz podm.
27.2.-1.3.	CQ WW 160 m DX	SSB	22.00-22.00

Podmínky prakticky všech závodů v češtině najdete na internetových stránkách našeho časopisu: ***www.aradio.cz*** (na stránce vlevo dole), odkud si je můžete stáhnout k vytištění.

Pozor na změnu termínu, času i podmínek u CQ WW 160 m Contestu! Jsou již podchyceny v podmínkách na adrese uvedené v předchozím odstavci.

Adresy k odesílání deníků přes internet

Mnoho pořadatelů ještě v konci listopadu mělo na svých stránkách údaje platné pro rok 2008 nebo i léta dřívější. Na stránkách RSGB 160 m oznamují, že na nových podmínkách se pracuje. Proto si adresy ověřujte před odesláním na webových stránkách pořadatele, mnohdy se mění těsně před závodem.

AGCW Straight key: *htp@agcw.de*
AGCW Semiautomatic: *semiautomatic@agcw.de*
Aktivita 160: *www.a160.net* (formulář)
ARRL DX: *dxcw@arrl.org*
CQ 160 m SSB: *160ssb@kkn.net*
CQ 160 m CW: *160cw@kkn.net*
HA DX: *hadx@mrasz.axelero.net*
Midwinter: *jckoekkoek@home.nl*
NA QP CW: *cwnaqp@ncjweb.com*
NA QP SSB: *ssbnaqp@ncjweb.com*
NA QP RTTY: *rttynaqp@ncjweb.com*
OK-QRP: *karel.line@seznam.cz*
PACC: *pacc@dutchpacc.com*
Provozní aktiv: *ok1hcg@weblight.info*
REF (CW): *cdfcw@ref-union.org*
REF (SSB): *cdfssb@ref-union.org*
RSGB 160 m: *1st160.logs@rsgbhfcc.org*
SSB liga: *http://ssbliga.nagano.cz* (formulář)
UBA: *ubacw@uba.be, ubassb@uba.be*
WW RTTY WPX: *wpxrtty@kkn.ne*
YL-ISSB'er: *ve1jim@ns.sympatico.ca*
YL-OM: *wx4mm@tm-moore.com*

QX

Radioamatérská setkání v Kladně v roce 2009

Konají se v sobotu v restauraci „U Dvořáků" v Kladně na rohu ulic Fibichova a Cyrila Boudy vždy od 13 h.

Termíny v r. 2009: **10. 1., 14. 2., 14. 3., 11. 4., 9. 5., 13. 6., 12. 9., 10. 10., 14. 11., 19. 12.**

73! Silva, OK1CEP

VKV

Kalendář závodů na únor (UTC)

7.2.	BBT	1,3 GHz	09.00-11.00
7.2.	DARC UKW Winter Fieldday	1,3 GHz	09.00-11.00
7.2.	BBT	2,3 až 5,7 GHz	11.00-13.00
7.2.	DARC UKW Winter Fieldday	2,3 až 76 GHz	11.00-13.00
8.2.	BBT	432 MHz	09.00-11.00
8.2.	DARC UKW Winter Fieldday	432 MHz	09.00-11.00
8.2.	BBT	144 MHz	11.00-13.00
8.2.	DARC UKW Winter Fieldday	144 MHz	11.00-13.00
3.2.	Nordic Activity Contest	144 MHz	18.00-22.00
10.2.	Nordic Activity Contest	432 MHz	18.00-22.00
12.2.	Nordic Activity Contest	50 MHz	18.00-22.00
14.2.	FM Contest	144 a 432 MHz	09.00-11.00
15.2.	Provozní aktiv	144 MHz až 24 GHz	08.00-11.00
15.2.	AGGH Activity	432 MHz až 48 GHz	08.00-11.00
15.2.	OE Activity Contest	432 MHz a výše	08.00-13.00
21.2.	BBT	47 GHz a výše	08.00-12.00
22.2.	BBT	10 a 24 GHz	08.00-12.00

OK1MG

✞ Silent key OK2VH



Karla Součka, OK2VH, bývalého starostu města Tišnova si pamatuji vždycky s úsměvem a v pohodě. Tak jako na tomto obrázku z roku 1980 s Martou Ďurcovou na mistrovství světa v ROB v Polsku.

Opustil nás 22. listopadu 2008 ve věku 77 let. Radioamatérskému sportu zasvětil celý svůj život, byl dlouholetým předsedou tišnovského radioklubu OK2KEA a trenérem státní reprezentace v rádiovém orientačním běhu.

Karle, děkujeme Ti za vše, co jsi pro naše radioamatéry udělal, a vzpomínáme na Tebe s úsměvem.

pfm

CENÍK INZERCE (černobílá/barevná - Kč bez DPH)

celá strana 171 x 264 mm 19.600/23.520 Kč	1/2 strany 171 x 130 mm 9.800/11.760 Kč	2/3 strany 112 x 264 mm 13.060/15.670 Kč
1/3 strany 171 x 85 mm, 54 x 264 mm, 112 x 130 mm 6.530/7.830 Kč	1/4 strany 171 x 63 mm, 83 x 130 mm 4.900/5.880 Kč	1/6 strany 112 x 63 mm, 54 x 130 mm 3.260/3.910 Kč
1/9 strany 54 x 85 mm 2.170/2.600 Kč	1/12 strany 54 x 63 mm 1.630/1.950 Kč	Menší inzeráty musí mít šířku 54, 112, 171 mm a jejich ceny se počítají 1 cm² = 44 Kč (čb), 53 Kč (barva)

Obálka: vnitřní strana - 43.000 Kč, IV. strana 53.000 Kč (bez DPH)

Slevy při opakované inzerci

Ve 3 a více číslech snižuje sazbu o .... 5 %
V 6 a více číslech snižuje sazbu o .... 10 %
Při celoroční inzerci se sazba snižuje o .... 20 %

Zvláštní požadavky

- Umístění inzerátu .... +10 %
- Přepis a grafická úprava ... +15 %
- U inzerátů fakturovaných přes reklamní agenturu se cena zvyšuje o agenturní provizi.

Jako standardní podklady jsou přijímány definitivně zpracované inzeráty (CMYK, černobílé - v dostatečném rozlišení 150 lpi) ve výstupních formátech tif, jpg, pdf, eps uložené v souborech dat dodaných elektronickou poštou, popř. na disketě, ZIP 100, CD-R. Dodání definitivně zpracovaných inzerátů na filmech (vždy včetně nátisku) je možné pouze u celostránkových inzerátů, jen po dohodě s redakcí. Bez barevného nátisku dodaného inzerentem nenese AMARO odpovědnost za případné odchylky a chyby. Veškerá média a použité soubory musí být formátovány pro PC.

Kontakt: AMARO, spol. s r.o., Zborovská 27, Praha 5, 150 00; tel. 2 57317311, 13; e-mail: pe@aradio.cz

Seznam inzerentů v PE 01/2009



WiFi moduly

- bezdrátová náhrada Ethernet kabelu**
- IP konektivita pro jakoukoli aplikaci
- přenos UART přes WiFi
- SSL pro Vaše aplikace

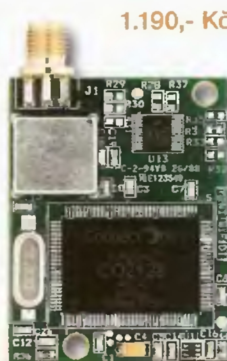
** pouze Nano WiReach™

Connect One
The Device Networking Authority

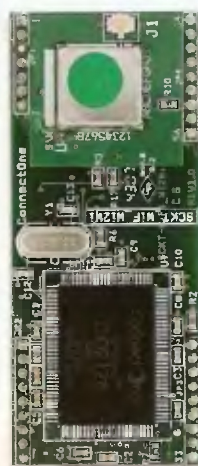
NOVINKA



1.250,- Kč



1.190,- Kč



1.190,- Kč

Ceny jsou uvedeny bez DPH,
pro kusový odběr, platné k 5.1.2009.
Změna cen vyhrazena.

	Nano WiReach™	Mini Socket iWiFi™	Secure Socket iWiFi™
WiFi chipset	Marvell 88W8686 802.11 b+g WiFi chipset		
VF konektor	U.FL	SMA (M)	U.FL
Citlivost Rx	-88 dBm (802.11b); -74 dBm (802.11g)		
Výkon	+15 dBm		
Security	SSL3/TLS1, HTTPS, FTPS, RSA, AES-128/256, 3DES, RC-4, SHA-1, MD-5, WEP, WPA/WPA2		
Protokoly	ARP, ICMP, IP, UDP, TCP, DHCP client a server, DNS, NTP, SMTP, POP3, MIME, HTTP, FTP a Telnet, uživatelský a konfigurační Web Server		
Hardwarově akcelerované protokoly	AES, 3DES and SHA		
Procesor	iChip™ CO2144	iChip™ CO2128	
Rozměry	33,8 x 18,0 x 5,5 mm	41,0 x 31,5 x 5,0 mm	64,5 x 27,4 x 6,6 mm
Interface	UART USB SPI RMII	UART	
Typické aplikace	přenos sériové linky přes WiFi SSL zabezpečení pro M2M bezdrátová náhrada LAN kabelu	přenos sériové linky přes WiFi SSL zabezpečení pro M2M	
Teplotní rozsah	-40° až 85° C		
Napájecí napětí	+3,3 V (+/-10 %)		
Certifikace	CE, FCC, RoHS		

Vývojové desky



EVB-363MW-EU-0-220



EVB-362MW-EU-220

EVB-361MW-EU-220



Connect One - společnost pocházející z technologické velmoci - Izraele - dodává sofistikované produkty pro připojení aplikace do internetu nebo ethernetu. Firma vyvíjí a vyrábí integrované obvody iChip™ Internet Controller™ poskytující cenově výhodné a spolehlivé řešení pro vybavení aplikací IP konektivitou a dalšími síťovými službami v síťových zařízeních, která nejsou vybavena PC a na kterých běží M2M (machine-to-machine) aplikace.

Connect One vyvinula a dodává WiFi moduly Mini Socket iWiFi™, Secure Socket iWiFi™ a Nano WiReach™ - kompletní secure Serial-to-Wireless LAN server moduly s integrovaným web serverem určené k přenosu sériové linky RS232 přes 802.11b/g Wireless LAN - tj. WiFi.

Kompletní přehled výrobků Connect One je uveden na www.connectone.com



spezial electronic
Wuttke Immobilien KG, o.s.
Šárecká 22/1931
160 00 Praha 6
Česká republika

tel.: 233 326 621
233 326 622
fax: 233 326 623
e-mail: spezial@spezial.cz
internet: www.spezial.cz

